



E.T.S.I.S. TELECOMUNICACIÓN

PROYECTO FIN DE CARRERA PLAN 2000

TEMA: DESPLIEGUE DE RED DE F.O.
TÍTULO: TECNOLOGÍAS Y EQUIPOS PARA REDES ULTRARRÁPIDAS
AUTOR: JAIME PARADA MARTÍN
TUTOR: JOSÉ ENRIQUE GONZÁLEZ GARCÍA **Vº Bº**
DEPARTAMENTO: DIAC
Miembros del Tribunal Calificador:
PRESIDENTE: MAGDALENA GONZÁLEZ MARTÍN
VOCAL: JOSÉ ENRIQUE GONZÁLEZ GARCÍA
VOCAL SECRETARIO: CARLOS RUEDA FRÍAS
DIRECTOR:
Fecha de lectura:
Calificación: **El Secretario,**

RESUMEN DEL PROYECTO:

Primero, se hará una descripción de las tecnologías y equipos de acceso para redes ultrarrápidas explicando la regulación española para redes de acceso.

Se darán soluciones de acceso para circuitos de alta capacidad.

Se dará explicación de despliegue de red real donde ha colaborado el alumno en una ciudad donde tiene presencia la empresa.

Y por último, el alumno expondrá las conclusiones y trabajos futuros.

RESUMEN DEL PROYECTO EN CASTELLANO

Este proyecto de fin de carrera se realiza bajo la supervisión y aprobación de la empresa BT S.A.U.

Este documento pretende ser un manual básico para dar a conocer al lector los elementos, herramientas y procedimientos para llevar a cabo un proyecto de tendido de fibra óptica en España. Se compone de 5 temas cuyos contenidos paso a resumir a continuación.

Tema 1. En él, se muestra una explicación a las redes de acceso y las distintas topologías FTTx necesarias para llegar al cliente, además de las tecnologías y elementos utilizados para su conexión.

Tema 2. Se explicará la regulación española para el tendido de redes de acceso necesarios como son la Regulación OBA, ubicación en las centrales de Telefónica, y la Regulación MARCO, compartición de la infraestructura de Telefónica con otros operadores.

Tema 3. Aquí se explica la herramienta NEON, necesaria para la “comunicación” con Telefónica para las peticiones de la compartición de su infraestructura y un apartado para la legislación municipal para el despliegue de redes de fibra.

Tema 4. Expondremos el procedimiento de trabajo en campo. Hablaremos de los procedimientos del tendido de cable, las obras civiles, y finalmente las medidas para comprobar el enlace.

Tema 5. Explicaremos un ejemplo de despliegue real, desde la viabilidad hasta finalmente el tendido.

Tema 6. Por último, expondré mis conclusiones y trabajos futuros.

Este proyecto está orientado desde un punto de vista de la infraestructura (Capa Física, Modelo OSI).

RESUMEN DEL PROYECTO EN INGLÉS

This thesis project is carried out under the supervision and approval of the company BT S.A.U.

This document is intended as a basic manual to expose the reader items, tools, and procedures to carry out a deployment of optical fiber project in Spain. It is composed of 5 topics whose contents I summarize below.

Topic 1. In it, shows an explanation to access networks and different topologies FTTx necessary to reach the customer, as well as technologies and elements used for connection.

Topic 2. In this topic will be explained the Spanish regulation for the access networks needed such as the regulation of OBA, co-location in Telefonica's central, and the framework regulation, sharing of Telefonica infrastructure with other operators.

Topic 3. Here we explain the tool NEON, necessary for the "communication" with Telefónica for requests for infrastructure sharing, and a section for municipal legislation for the deployment of fiber networks.

Topic 4. We will exhibit work in field procedure. We will discuss the procedures of laying cable, civil works, and finally measures to check the link.

Topic 5. We will present an example of an actual deployment, from viability until finally laying.

Topic 6. Finally, I shall explain my conclusions and future work.

This project is from a point of view of the infrastructure (physical layer, OSI model).

ÍNDICE

Introducción	pág 11
Tema 1. Tecnologías y equipos de acceso para redes ultrarrápidas	pág 13
1. Introducción	pág 13
1.1 Redes de Acceso	pág 13
1.1.1 Estructura de las redes de acceso	pág 13
1.1.2 Jerarquía de niveles de las redes de acceso	pág 14
1.1.3 Elementos de las redes de acceso	pág 16
1.1.4 Estructura de las redes de acceso. Clasificación	pág 17
1.2 Topologías FTTx	pág 18
2. Tecnologías. Redes DWDM	pág 19
2.1 ¿Qué es DWDM?	pág 19
2.2 Arquitectura de DWDM	pág 19
2.3 Topología de las redes ópticas	pág 21
3. Equipos pasivos	pág 22
3.1 Introducción	pág 22
3.2 Empalmes	pág 25
3.2.1 Empalmes por fusión de fibras	pág 25
3.3 Conectores	pág 27
3.4 Dispositivos para organizar empalmes	pág 31
3.5 Fibra óptica	pág 31
Tema 2. Regulación española para redes de acceso	pág 35
1. Regulación OBA: Coubicación y acceso al bucle de abonado	pág 35
1.1 Descripción	pág 35
1.2 Coubicación	pág 35
1.3 Servicio de coubicación con sala operadores habilitada	pág 38
1.3.1 Salas de Operadores (SdO): Consideraciones generales	pág 38
1.3.2 Características de las unidades de espacio estándar	pág 39
1.3.2.1 Caracterización de las unidades no compartimentadas	pág 39
1.3.2.2 Caracterización de las jaulas	pág 40
1.3.3 Superficies comunes a la SdO	pág 41
1.3.4 Distribución interna a la SdO	pág 41

1.3.5 Perfil inmobiliario de la SdO	pág 45
1.3.6 Características en la climatización de la SdO	pág 46
1.3.7 Características de iluminación de la SdO	pág 46
1.4 Servicio de coubicación en sala telefónica	pág 47
1.4.1 Perfil inmobiliario del recinto para coubicación de sala telefónica	pág 47
1.4.2. Climatización del recinto para coubicación en SdT	pág 48
1.4.3 Características de iluminación del recinto para coubicación en SdT	pág 48
1.5 Suministro de energía eléctrica	pág 48
1.6 Facilidades de acceso de los edificios de Telefónica de España SAU	pág 49
1.6.1 Acceso a espacios de ubicación	pág 50
1.6.2 Acceso por personal con acreditación previa	pág 51
1.6.3 Acceso por personal no acreditado previamente	pág 53
1.6.4 Visitas a edificios	pág 54
1.7 Procedimientos de solicitud de visitas y accesos vía web	pág 54
1.7.1 Presentación de solicitudes	pág 55
1.7.2 Causas de denegación	pág 55
1.7.3 Cancelación y modificación de una solicitud	pág 56
1.7.4 Interacciones	pág 56
2. Regulación MARCO	pág 56
2.1 Descripción	pág 56
2.2 Características comunes	pág 57
2.2.1 Cobertura del servicio	pág 57
2.2.2 Días laborales	pág 58
2.2.3 Solicitudes	pág 58
2.2.4 Ámbito de aplicación del servicio	pág 58
2.3 Servicios que componen el servicio MARCO	pág 58
2.4 Solicitud de información de vacantes (SIV)	pág 59
2.4.1 Actualización de la información de vacantes	pág 60
2.4.2 Cronograma de solicitud de información de vacantes	pág 60
2.5 Servicio de uso compartido (SUC)	pág 61
2.5.1 Cronograma de una SUC	pág 63
2.5.2 Procedimiento de gestión de una SUC	pág 63
2.5.2.1 Solicitud del Operador de una SUC	pág 63
2.5.2.2 Flujo de estados de una SUC	pág 68

Tema 3: Soluciones de acceso para circuitos de alta capacidad	pág 71
1. Herramienta NEON para la gestión de infraestructuras Compartidas	pág 71
1.1 Descripción	pág 71
1.2 Pestaña altas	pág 72
1.2.1 Procedimiento de gestión de una SIV	pág 72
1.2.2 Procedimiento de gestión de SUC	pág 76
1.2.2.1 Información a incorporar a las solicitudes	pág 76
1.3 Pestaña de consultas	pág 86
1.3.1 Consulta SIVs	pág 86
1.3.2 Consulta SUCs	pág 87
1.4 Pestaña de incidencias	pág 89
1.4.1 Incidencia de provisión (consulta)	pág 89
1.4.2 Incidencia de mantenimiento	pág 89
1.4.2.1 Mantenimiento preventivo (programado)	pág 91
1.4.2.2 Mantenimiento correctivo (averías)	pág 92
1.5 Pestaña de trabajos	pág 94
1.5.1 Trabajos de provisión	pág 94
1.5.2 Trabajos de mantenimiento (alta)	pág 95
1.5.2.1 Trabajos de mantenimiento (consulta)	pág 96
1.6 Pestaña mapas	pág 98
2. Legislación municipal para el despliegue de redes de fibra	
Ejemplo: Madrid	pág 99
2.1 Cómo realizar el trámite	pág 99
2.1.1 Pago	pág 100
2.2 Documentación	pág 100
2.2.1 Información complementaria	pág 101
2.3 Fundamento legal	pág 101
Tema 4: Tendido de F.O., Obras civiles y medidas	pág 105
1. Tendido de cable de fibra óptica	pág 105
1.1 General	pág 106
1.2 Instalación en canalización	pág 106
1.3 Procedimiento de paso de hilo-guía	pág 108
1.4 Precauciones iniciales	pág 108
1.5 Preparación del cablecubierta PAAP	pág 110
1.6 Comunicaciones entre acometidas	pág 110
1.7 Distribución de personal	pág 110
1.8 Tendido de cable	pág 111
1.8.1 Método manual distribuido	pág 112

1.8.2 Método neumático	pág 113
1.9 Materiales y herramientas	pág 114
1.10 Instalación en arquetas	pág 114
1.11 Tendido en galería	pág 115
1.12 Elección de conductos	pág 116
2. Obra civil	pág 117
2.1 Objeto	pág 117
2.2 Permisos	pág 117
2.3 Precauciones generales	pág 118
2.3.1 Interrupciones de otros servicios	pág 118
2.3.2 Prevenciones contra gases	pág 119
2.3.3 Señalización y balizamiento de las obras	pág 120
2.4 Canalizaciones	pág 122
2.4.1 Generalidades	pág 122
2.4.2 Definiciones	pág 123
2.4.3 Ejecución de las zanjas o trincheras	pág 124
2.4.3.1 Replanteo de zanjas	pág 124
2.4.3.2 Calas de reconocimiento	pág 124
2.4.3.3 Relleno de zanjas	pág 125
2.4.4 Reposición de pavimentos	pág 127
2.4.4.1 Reposición de pavimentos en canalización y arquetas	pág 128
2.4.4.2 Reposición de pavimentos en general	pág 129
3. Medidas	pág 129
3.1 Objeto	pág 129
3.2 Definiciones	pág 130
3.3 Tipificación de las medidas a realizar	pág 132
3.3.1 Medidas reflectométricas	pág 132
3.3.1.1 Consideraciones iniciales	pág 132
3.3.1.2 Medidas de atenuación puntuales	pág 134
3.3.1.3 Medidas de atenuación entre dos puntos	pág 135
3.3.1.4 Medidas de distancia	pág 135
3.3.1.5 Medidas de pérdidas de retorno	pág 135
3.3.2 Medidas de potencia	pág 136
3.3.2.1 Campo de aplicación	pág 136
3.3.2.2 Consideraciones inicales	pág 137
3.3.2.3 Procedimiento	pág 137
Tema 5: Ejemplo de despliegue	pág 139
1. Despliegue teórico	pág 139
2. Despliegue real	pág 141

Tema 6: Conclusiones y trabajos futuros	pág 147
1. Conclusiones	pág 147
2. Trabajos futuros	pág 147
Glosario	pág 149
Bibliografía	pág 151

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Red de Acceso de Telefónica</i>	pág 13
Figura 2 <i>DWDM</i>	pág 19
Figura 3 Multiplexores y Demultiplexores	pág 20
Figura 4 Red transoceánica	pág 21
Figura 5 Desplazamiento transversal	pág 23
Figura 6 Desplazamiento longitudinal	pág 23
Figura 7 Desplazamiento angular	pág 24
Figura 8 Fusión por arco eléctrico	pág 27
Figura 9 Conector FC	pág 30
Figura 10 Conector SC	pág 30
Figura 11 Organizador de empalmes	pág 31
Figura 12 Especificaciones cable PKP	pág 33
Figura 13 Especificaciones cable PKP	pág 34
Figura 14 Módulo básico	pág 40
Figura 15 Módulo extendido	pág 41
Figura 16 Ejemplo de distribución	pág 43
Figura 17.1 Coexistencia de jaulas-UNC	pág 44
Figura 17.2 Todo jaulas	pág 44
Figura 18 Todo UNC	pág 45
Figura 19 Cronograma SIV	pág 61
Figura 20 Cronograma SUC	pág 63
Figura 21 Estados SUC	pág 68
Figura 22 Diagrama Ruta Alternativa	pág 69
Figura 23 Pantalla acceso NEON	pág 71
Figura 24 Pantalla inicio NEON	pág 72
Figura 25 Alta SIV	pág 74
Figura 26 Detalle alta SIV	pág 75
Figura 27 CARPE	pág 76
Figura 28 Datos a introducir en la solicitud	pág 77
Figura 29 Alta SUC	pág 78
Figura 30 Esquema SUC	pág 85
Figura 31 Consulta SIVs	pág 86
Figura 32 Ejemplo consulta SIV	pág 87
Figura 33 Consulta SUC	pág 87
Figura 34 Ejemplo consulta SUC	pág 88
Figura 35 Incidencia de provisión	pág 89
Figura 36 Alta incidencia	pág 100
Figura 37 Consulta incidencia mantenimiento	pág 100
Figura 38 Trabajos de provisión	pág 94
Figura 39 Consulta trabajos de provisión	pág 95
Figura 40 Alta trabajos mantenimiento	pág 96
Figura 41 Detalle trabajo mantenimiento	pág 96
Figura 42 Consulta trabajos mantenimiento	pág 97
Figura 43 Búsqueda de trabajos de provisión	pág 97
Figura 44 Pantalla acceso mapas	pág 98

Figura 45 Pantalla CARPE	pág 98
Figura 46 Pantalla ESCAPEX	pág 99
Figura 47 Solicitud de licencia	pág 103
Figura 48 Estructura cable de fibra óptica	pág 105
Figura 49 Embolo y adaptador “Y”	pág 107
Figura 50 Distancia de seguridad	pág 109
Figura 51 Ojal	pág 110
Figura 52 Distribución de personal	pág 111
Figura 53 Método neumático	pág 114
Figura 54 Numeración de conductos	pág 116
Figura 55 Pantalla OTDR	pág 133
Figura 56 Detalle empalme y conector	pág 134
Figura 57 Atenuación empalme	pág 134
Figura 58 Pérdidas de retorno	pág 136
Figura 59 Medidas de potencia	pág 137
Figura 60 Procedimiento	pág 137
Figura 60.1 Procedimiento	pág 138
Figura 61 Proyecto PEÑUELAS	pág 141
Figura 62 1ª SUC	pág 142
Figura 63 2ª SUC	pág 143
Figura 64 Ruta alternativa a 2ª SUC	pág 143
Figura 64.1 Ruta alternativa a 2ª SUC	pág 144
Figura 65 Ruta alternativa a la ruta alternativa	pág 144
Figura 66 Plano de situación	pág 145
Figura 67 Esquema de 3ª SUC	pág 145

Introducción

Este proyecto de fin de carrera se realiza bajo la supervisión y aprobación de la empresa BT S.A.U.

Este documento pretende ser un manual básico para dar a conocer al lector los elementos, herramientas y procedimientos para llevar a cabo un proyecto de tendido de fibra óptica en España. Se compone de 5 temas sobre los cuales se podría profundizar lo suficiente como para poder desarrollar “PFCs” independientes. Estos temas son los siguientes:

Tema 1. En él, se muestra una explicación a las redes de acceso y las distintas topologías FTTx necesarias para llegar al cliente, además de las tecnologías y elementos utilizados para su conexión.

Tema 2. Se explicará la regulación española para el tendido de redes de acceso necesarios como son la Regulación OBA, coubicación en las centrales de Telefónica, y la Regulación MARCO, compartición de la infraestructura de Telefónica con otros operadores.

Tema 3. Aquí explicaremos la herramienta NEON, necesaria para la “comunicación” con Telefónica para las peticiones de la compartición de su infraestructura y un apartado para la legislación municipal para el despliegue de redes de fibra.

Tema 4. Expondremos el procedimiento de trabajo en campo. Hablaremos de los procedimientos del tendido de cable, las obras civiles, y finalmente las medidas para comprobar el enlace.

Tema 5. Explicaremos un ejemplo de despliegue real, desde la viabilidad hasta finalmente el tendido.

Tema 6. Por último, expondré mis conclusiones y trabajos futuros.

Este proyecto está orientado desde un punto de vista de la infraestructura (Capa Física, Modelo OSI).

TEMA 1: Tecnologías y equipos de acceso para redes ultrarrápidas

1. Introducción

1.1. Redes de Acceso

Red de acceso es la parte de una red de comunicaciones que permite la conexión directa de sus clientes a la central del operador. Comprende todos los cables (bucle de abonado), empalmes, así como distribuidores entre el repartidor de la central y el usuario.

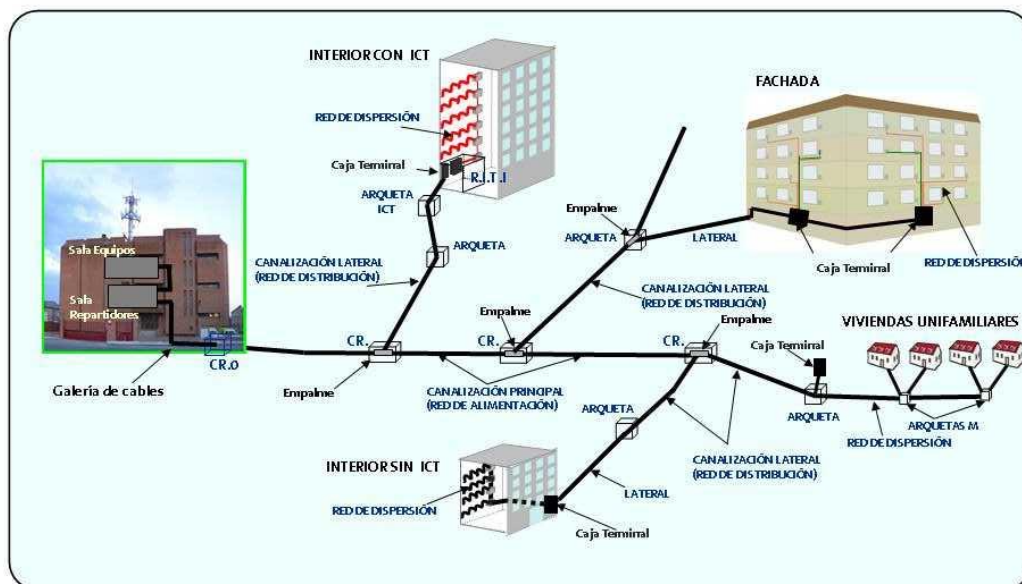


Figura 1. Red de Acceso de Telefónica.

En la mayoría de ocasiones, el usuario final se conecta a una Red de Acceso local o nacional, para ésta a su vez, conectarse a otra Red de Acceso mayor que le provea de visibilidad total de Internet. A esta última Red de ámbito o cobertura internacional, se le llama ISP (Internet Service Provider, o Proveedor de Servicios de Internet) de nivel 1 o Tier 1. Todas juntas forman el gran entramado de Internet.

Para nosotros, y para todo el documento, vamos a considerar como Red de Acceso a cualquier Red que dé visibilidad de Internet o acceso a él, a cualquier otra organización, ya sea un ISP de nivel 1 a otro de nivel 2, o uno de nivel 2 a otro de nivel 3, etc., hasta llegar al usuario final.

1.1.1 Estructura de las redes de acceso

Tal y como hemos avanzado, Internet está formado por todo el conjunto de las diferentes Redes de Acceso ya sean locales, regionales, nacionales o internacionales, por lo que todas las redes de acceso buscan esa visibilidad total que darles a sus clientes, y dependiendo de las relaciones contractuales a las que lleguen con otras organizaciones o redes, o del tipo de interconexión que tengan entre ellas, etc., se pueden clasificar de diferentes formas.

1.1.2 Jerarquía de niveles de las redes de acceso

Una primera clasificación de las Redes de Acceso se podría definir dependiendo del nivel jerárquico dentro del conjunto de todas las redes que forman Internet. En el extremo más alto de esta jerarquía, se encontrarían los Proveedores de Servicios de Internet de nivel 1 o Tier 1, siendo éstos un número relativamente pequeño de Redes.

La característica que los define es que no necesitan contratar a nadie para tener visibilidad total de Internet; esto lo consiguen con sus clientes y con contratos de *peering* con otras redes.

Todas son importantes empresas de TELECOMUNICACIONES como:

- AT&T
- GLOBAL CROSSING
- LEVEL 3
- NTT COMMUNICATIONS
- QWEST
- SAVVIS
- SPRINTLINK
- TATA COMMUNICATIONS (TELEGLOBE)
- TELEFONICA INTERNATIONAL WHOLESALE SERVICES
- TELIA SONERA
- VERIZON BUSINESS

Los proveedores de Servicios de Nivel 2 son aquellos que entablan acuerdos de *peering* con otras redes, pero que aún necesitan comprar tránsito IP para llegar a esa porción de Internet a la que no llegan sólo con sus clientes y los acuerdos de *peering*. Éstos son los proveedores más comunes en Internet:

- PCCW GLOBAL
- FRANCE TELECOM
- TISCALI INTERNATIONAL NETWORK
- TELE2 / SWIPNET
- TELECOM ITALIA
- BT
- CABLE & WIRELESS
- DEUTSCHE TELEKOM
- HURRICANE ELECTRIC
- INTERROUTE
- NLAYER

Detrás de éstos aparecen los proveedores de Nivel 3, que describen las redes que compran tránsito IP a sólo un proveedor de nivel 2 (o a dos si quieren disponer de redundancia), para conectarse a Internet. Este tipo de redes no suele tener una infraestructura internacional, con múltiples *hosts* en diferentes zonas, lo que le lleva a no poder mantener acuerdos de *peering* con los proveedores de nivel 2, terminando por tener que pagar directamente a uno o dos de ellos para tener ese acceso total a Internet que le demandan sus clientes.

Ya no se consideran más niveles de este tipo, estando detrás de estos los usuarios finales de Internet, desde su casa o su oficina.

Interconexiones de las redes de acceso

Para conectarse unas redes con otras, hemos estado hablando de acuerdos de *peering*. Éste, es un acuerdo voluntario y libre, para intercambio de tráfico entre dos redes, obteniendo beneficio mutuo. Este acuerdo se mantiene mientras ambos sigan obteniendo ese beneficio, ya que en el momento que uno de los dos no lo crea, dejarán de hacer *peering*.

1.1.3 Elementos de las redes de acceso

Otra forma de ver la estructura de Internet, es haciendo referencia a los elementos que componen la red. Principalmente la red de Internet se compone de nodos y enlaces. Estos elementos forman un mallado con el que se puede tener conectividad entre todos los nodos. La idea es tener la posibilidad de encontrar dos o más rutas diferentes entre dos nodos cualesquiera.

Los nodos de la red reciben diferentes nombres dependiendo de la función que desempeñan dentro de Internet.

Los que se encargan de encaminar los paquetes hacia su destino eligiendo el camino más óptimo en cada momento, se denominan enrutadores o *ROUTERS*. Estos forman la estructura interna o central de la Red. Cada uno de estos *routers* tiene una tabla de rutas en su memoria con la información de por dónde hay que encaminar los paquetes para que lleguen al destino deseado.

También se considera uno de los nodos de la red, el ordenador desde el cual nos conectamos a Internet. En este caso, a este tipo de nodo se le denomina anfitrión o *HOST* que es el término informático para referirse a los ordenadores conectados a la red que proveen y utilizan sus servicios.

Pero también existen una serie de ordenadores que están conectados a la red con el objeto de ofrecer y proporcionar alguna clase de servicio a todo el que lo solicite. También este tipo de ordenador es considerado un nodo de la red, y se le denomina servidor o *SERVER*. Para poder acceder a los recursos que ofrece un servidor, se necesita un programa cliente instalado en el ordenador que reclama la información, que establezca una comunicación con un programa servidor instalado en el ordenador que ofrece el recurso.

Un ejemplo que vemos y utilizamos a diario de esta arquitectura cliente-servidor, es el navegador web, que ejerce de programa cliente que solicita abrir páginas a servidores que existen en la red.

Después, en función del tráfico que se requiera para llegar a uno u otro destino, y de la velocidad de ese flujo de información, se deberá disponer de mayor o menor capacidad en el camino que une cliente y servidor. Ahí es donde aparece el otro gran elemento que forma la red, el enlace. Los enlaces son las conexiones físicas entre los diferentes nodos y están formados por un conjunto de circuitos de datos en forma de hilos telefónicos, fibras ópticas, microondas y demás soportes propios de las telecomunicaciones.

En todas las peticiones de Internet intervienen estos elementos mencionados. Desde el *host* solicitando la información, que es encaminada por los *routers* a través de

los enlaces, hasta que llega al servidor que responde a la petición volviéndose a reencaminar hacia el origen.

1.1.4 Estructura de las redes de acceso. Clasificación

Una red se puede clasificar según el tamaño, la zona geográfica que abarque o el número de equipos que tiene conectados. Según estas características, podemos diferenciar 3 tipos de redes:

- Red Local o LAN
- Red Metropolitana o MAN
- Red Global o WAN

Las redes de área local están limitadas físicamente al espacio de una oficina, un edificio, una universidad, etc. Cubren unos pocos centenares de metros y su principal finalidad consiste en compartir los recursos y la información que dispone dicha red en el mínimo tiempo posible sin duplicar la información.

En el siguiente escalón están las redes metropolitanas, que abarcan ciudades o regiones para dar servicio a redes empresariales. Su cobertura es mayor de 4 km y puede llegar a cerca de 200 km.

Estas redes pueden integrar múltiples servicios de datos, voz o vídeo, sobre una misma infraestructura de transmisión, garantizando baja latencia y gran estabilidad. Suelen integrarse dentro de corporaciones que cuentan con varias dependencias dentro de una misma área metropolitana. Pueden ser públicas o privadas. Un ejemplo de MAN privada sería una administración con varios edificios en la misma ciudad, y una MAN pública, un operador local de telecomunicaciones que ofrece servicios de banda ancha a sus clientes localizados en una misma ciudad.

Por último, la red de más alcance, se denomina red de amplia área, WAN, o red global. Cubren distancias de miles de km dando servicio a un país, a un continente, e incluso a varios.

Su función principal es la interconexión de redes o equipos terminales que se encuentran ubicados a grandes distancias entre sí. Su infraestructura está basada en grandes nodos de conmutación por los que circula gran cantidad de información proveniente de diferentes lugares y que será usada por diferentes usuarios a lo largo de todo el mundo.

Estas redes suelen ser públicas, a diferencia de las redes de área local que son privadas. La otra característica principal que las diferencia es la velocidad de

transmisión y recepción de datos, mucho menor en estas redes WAN debido a la gran distancia que en ocasiones deben recorrer.

Sin embargo, las líneas de transmisión que las componen, necesitan ser de grandes velocidades y gran ancho de banda, para poder cubrir esas grandes distancias y poder llevar esa gran cantidad de información, en el menor tiempo posible. Estas líneas suelen denominarse “troncales”. Asimismo los elementos de conmutación suelen ser también de grandes prestaciones para poder ser capaces de manejar la gran cantidad de tráfico que circula por ellos.

Estas son las principales características y clasificación de las redes de acceso, aunque no todas, ya que siempre se puede hacer una nueva clasificación por su pertenencia (públicas o privadas), por su tecnología de conmutación (de paquetes, de mensajes, de celdas, ...), por su aplicación (académicas, militares, ...), etc.

Al final, cualquier tipo de red, sea del tipo o tamaño que sea, intenta obtener ciertas características comunes, como:

- Compartir recursos
- Aumentar la confiabilidad
- Ahorrar costes
- Escalabilidad

1.2 Topologías FTTx

Antes de entrar en los detalles en los diferentes aspectos relacionados con la arquitectura de red de Fibra óptica, a modo de introducción se van a describir brevemente los conceptos relacionados con los diversos modos de acceso con fibra óptica, con similitudes aparentes, pero con distintos tipos arquitectura de red.

En línea con la representación reflejada en la Figura 1, a continuación vamos a definir las terminologías asociadas a las diferentes arquitecturas del despliegue de fibra (FTTx), en función del punto de terminación, ubicación del equipo de red y del correspondiente equipo de abonado (CPE).

- FTTB “Fiber to the Building”, fibra hasta el cimiento del edificio, y desde este punto con una conexión tradicional, par de cobre, Ethernet o coaxial hasta el abonado.
- FTTC “Fiber to the Curb”, fibra hasta la vuelta de la esquina o manzana, es una conexión en fibra hasta un punto en una manzana o condominio de cierto tamaño y desde éste se dan servicios a los abonados con conexiones por medio convencional.

- FTTH “Fiber to the Home”, fibra hasta un nodo en calle, situado a una cierta distancia de los abonados y desde aquí conectados con un par de cobre.

Más detalles de diversos aspectos de estas arquitecturas se detallan a lo largo del documento, con un enfoque en la solución de FTTH, en línea con el objetivo del mismo.

2. Tecnologías. Redes DWDM

2.1 ¿Qué es DWDM?

DWDM significa multiplexación por división en longitudes de onda densa; es una técnica de transmisión de señales a través de fibra óptica usando la banda C (1550 nm), se encarga de transportar múltiples señales de luz en un solo cable, utilizando portadoras ópticas de diferente longitud de onda, usando luz procedente de un láser. Esta técnica de multiplexación es una forma de FDM (Multiplexación por División en Frecuencia). DWDM puede transmitir una gran cantidad de servicios simultáneamente como por ejemplo, voz, video y multimedia.

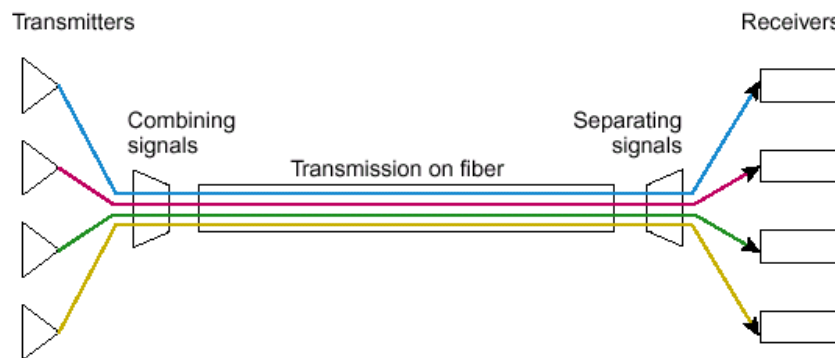


Figura 2. DWDM

2.2 Arquitectura de DWDM

Si aplicamos el modelo OSI en DWDM, podemos definir que trabaja a nivel de la capa física, es decir, permite el intercambio de las unidades básicas de información (bits) sobre canales de transmisión. Esta arquitectura se compone de:

Fuentes de emisión y detectores de luz

Tantos los emisores y los detectores son dispositivos que representa a los “end points” de un sistema de transmisión de carácter óptico. Los emisores de luz tienen la particularidad de ser conversores de la señal eléctrica a señal óptica, en contraste con los detectores de luz, que estos convierten las señales ópticas en señales eléctricas.

Dentro de los emisores existen dos categorías de dispositivos, los LED y los laser. Los LED se utilizan frecuentemente en fibras multi-modo y su ancho de banda es relativamente bajo, sobre el orden de los Mbits/s . Además la luz que viaja a lo largo de la fibra es bastante ancha en el espectro, para ser utilizada por la tecnología DWDM. El laser tiene la particularidad de adaptarse mejor a la fibra mono-modo, de manera que, el haz que emite es de carácter monocromático, lo que implica que su espectro es estrecho y así su ancho de banda será mayor.

Por otro lado, el receptor, los detectores de luz, deben recuperar la señal transmitida a diferentes longitudes de onda.

Fibra Óptica

El medio de transmisión, en el cual las señales de carácter óptico viajan a lo largo de este medio.

Multiplexores y demultiplexores

Como las señales de los sistemas DWDM vienen de varias fuentes y van hacia una fibra, es necesario un mecanismo que permita combinar las señales. Esto es hecho por un multiplexador que combina las señales ópticas de diferentes fuentes y las junta en una sola señal. En el lado del receptor el sistema debe ser capaz de descomponer la señal en sus componentes originales para que cada señal inicial pueda ser detectada.

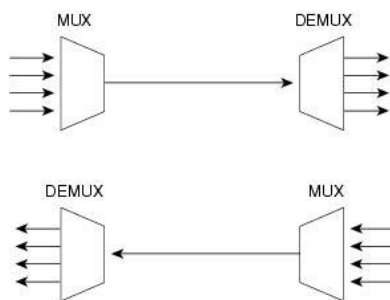


Figura 3. Multiplexores y Demultiplexores

Amplificadores ópticos

Debido a la atenuación que sufre la señal cuando viaja por la fibra, la distancia que puede alcanzar la señal con potencia suficiente para ser detectada correctamente del lado del receptor está limitada. Estos elementos son utilizados para redes de larga distancia, en cambio, para las redes de área metropolitana su uso no es necesario.

2.3 Topología de las redes ópticas

Conocer las estructuras de redes es muy importante a la hora de implementar la tecnología DWDM, ya que, cada topología implica una necesidad o un requerimiento de la empresa; generalmente las empresas requieren de DWDM, por la transmisión de información a largas distancias, gracias a los avances en tecnologías tales como amplificadores ópticos, compensadores de dispersión y los nuevos tipos de fibra. Las empresas de telecomunicaciones empezaron a migrar redes hacia DWDM, por su característica de velocidad y ancho de banda, esto permitió un despliegue inicial de la tecnología DWDM en las redes de larga distancia terrestre y transoceánica, como se aprecia en la siguiente imagen.

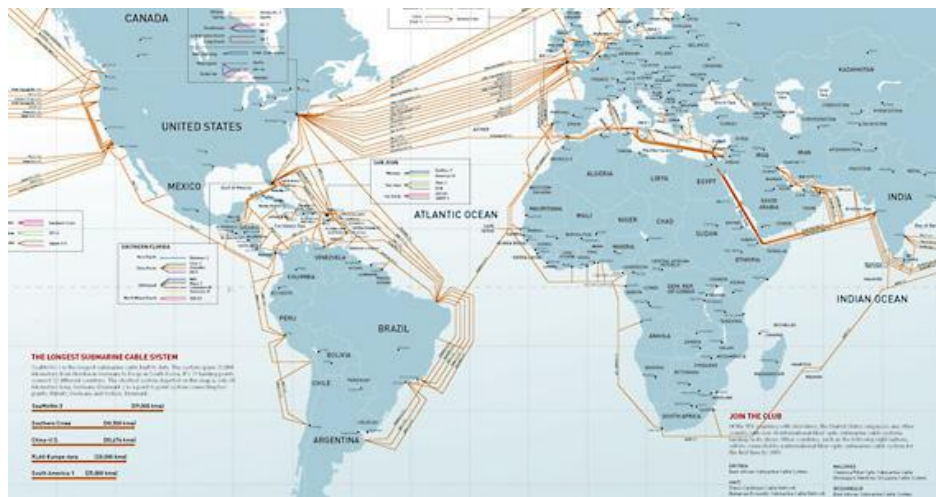


Figura 4. Red transoceánica.

Cuando estas tecnologías se convirtieron comercialmente viables en el mercado de larga distancia, el siguiente paso era implementarlo en áreas metropolitanas lo que finalmente generó las redes de acceso mediante arquitecturas híbridas de fibra y coaxial de los medios de comunicación, permitiendo otra característica interesante de la tecnología DWDM, su versatilidad de trabajar con otras señales, como por ejemplo, las señales eléctricas que utilizando un convertor óptico/eléctrico, eran capaces de transformar en las señales eléctricas en señales ópticas y viceversa. Permitiendo el transporte principal y tecnologías de redes utilizados en las redes metropolitanas.

En nuestro caso hablaremos de las redes metropolitanas ya que las redes de larga distancia se encarga de gestionarlas ADIF.

Las redes DWDM metropolitanas, a diferencia de las de larga distancia, se basan en arquitecturas en anillo dadas sus necesidades de flexibilidad. Esta arquitectura posibilita, además, ofrecer a un precio muy económico protección de canal y de línea ya que puede existir diversidad de rutas. La diferencia fundamental entre los sistemas DWDM metropolitanos y los de larga distancia es que en los primeros, como comentamos anteriormente, no son necesarios amplificadores ópticos, con lo cual se consigue un importante ahorro económico.

3. Equipos Pasivos

3.1 Introducción

En la actualidad, la atenuación sigue siendo uno de los parámetros que más limita el diseño de redes de fibra óptica, junto con la dispersión temporal. Estas pérdidas de potencia en la transmisión de señales ópticas no sólo se localizan en las propias fibras, sino que se ven notablemente afectadas por las conexiones entre las fibras de las sucesivas bobinas de cable y por los conectores terminales que unen las fibras con los equipos de cada sección del tendido.

Las pérdidas que se introducen en la unión de dos fibras ópticas pueden llegar a ser comparables a las que presenta un km de conductor, por lo que es necesario tenerlas en cuenta en los diseños de sistemas de comunicaciones ópticas, sobre todo en los tendidos interurbanos.

Se puede hacer una primera clasificación en los tipos de uniones que se emplean entre conductores de fibra:

- Empalme: Se utiliza este sistema para unir de forma permanente dos tramos de fibra, principalmente en los extremos de los cables de comunicaciones, cuando las distancias a cubrir por el tendido sean superiores a las longitudes de cable disponibles. Para realizarlos se emplean técnicas de fusión y protecciones en forma de manguitos especiales.

- Conector: Es un dispositivo desmontable que se utiliza en los puntos de unión en los que se prevea una necesidad de desconectar y volver a montar la unión con una relativa frecuencia. Los conectores están justificados, sobre todo, en las conexiones entre los equipos y para llevar las señales ópticas desde los extremos de los cables de comunicaciones a los dispositivos de emisión, recepción, amplificación, etc.

En este apartado se verán los principales dispositivos de conexión, describiéndolos y analizando ventajas y desventajas en cada caso.

Factores que influyen en las pérdidas introducidas por una conexión

Toda conexión deberá dar continuidad a la guíaonda, manteniendo las características ópticas y geométricas de la misma. Esto presupone que las dos fibras a empalmar deben tener también las mismas características, tanto en sus dimensiones de núcleo y cubierta como en sus parámetros ópticos, cosa que en la práctica no es posible conseguir totalmente.

De igual manera, la realización del empalme deberá cuidar los aspectos de limpieza, enfrentamiento y fijación que garanticen la mencionada continuidad.

De todo lo anterior se desprende que una conexión poco eficiente lo puede ser por causas intrínsecas a las fibras a unir o por causas extrínsecas a las mismas, debido a la inadecuada realización de la unión.

· **Factores extrínsecos:** relacionados con la mala aplicación de la técnica del proceso de conexión.

*Desplazamiento transversal de los núcleos de la fibra.

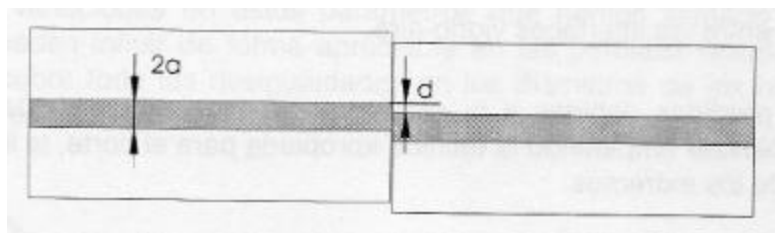


Figura 5. Desplazamiento transversal

*Desplazamiento longitudinal (separación de los extremos).

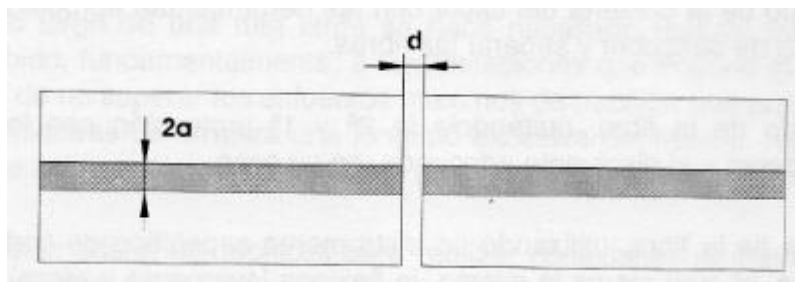


Figura 6. Desplazamiento longitudinal

*Desplazamiento angular de los ejes.

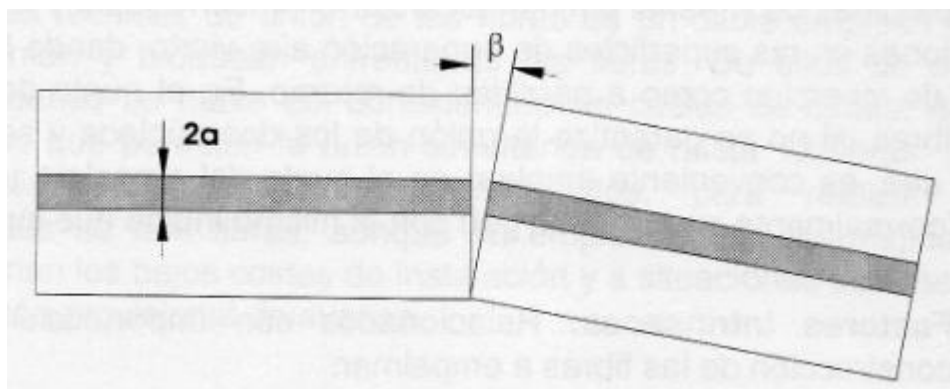


Figura 7. Desplazamiento angular

*Calidad del acabado del extremo de las fibras a conectar.

*Reflexiones de Fresnel en la superficie de separación aire-vidrio.

De todos los factores enumerados, los que tienen más influencia en las pérdidas que introduzca la conexión son los desplazamientos transversales, seguidos de los angulares que pueda sufrir la unión. Los desplazamientos longitudinales tienen menos importancia, siempre que no sean considerables y se empleen los elementos adaptadores de índice de refracción que impidan las reflexiones entre las interfaces vidrio-aire.

Las pérdidas debidas a la calidad en la terminación de las fibras se pueden minimizar empleando la técnica apropiada para el corte, la limpieza y el pulimento de los extremos.

Para garantizar la calidad de toda una unión, antes de efectuar el empalme o colocar el conector, se deben realizar correctamente una serie de procesos:

1. Pelado de la cubierta del cable con las herramientas apropiadas, con el objeto de descubrir y separar las fibras.
2. Pelado de la fibra, quitándole la 2ª y 1ª protección con los alicates peladores y el disolvente adecuado, en su caso.
3. Corte de la fibra, utilizando un instrumento específico de corte de fibra óptica, el cual marca la misma, la flexiona levemente y efectúa el corte, debiendo comprobarse que la superficie del extremo ha quedado limpia y sin esquirlas de vidrio.

Las pérdidas de Fresnel pueden alcanzar un valor notable y son debidas a las reflexiones en las superficies de separación aire-vidrio, dando lugar tanto a pérdidas de inserción como a pérdidas de retorno. En el punto de conexión entre dos fibras, si no se garantiza la unión de los dos núcleos y se prevé un salto en el aire, es conveniente emplear en el punto del empalme un material adecuado (normalmente en forma de gel) con el mismo índice que los núcleos.

· **Factores intrínsecos:** Relacionados con imperfecciones en la construcción de las fibras a empalmar:

*Variaciones en los diámetros de la fibra, tanto del núcleo como de la cubierta.

*Variaciones relativas (entre las dos fibras a unir) del perfil del índice de refracción del núcleo.

*Defectos de elipticidad y concentricidad de los núcleos.

*Diferencias en las aperturas numéricas.

Las variaciones en estos parámetros que hemos llamado intrínsecos también pueden influir de forma apreciable en las pérdidas resultantes de la conexión, sobre todo las desigualdades en los diámetros de los núcleos. Los otros factores influyen en menor medida.

3.2 Empalmes

A lo largo de una ruta larga se hace necesario realizar empalmes de fibras, debido, fundamentalmente, a las limitaciones que impone el tendido, en el sentido de no superar los esfuerzos máximos de tracción que puede soportar el cable, mientras se arrastra una longitud excesiva del mismo. Asimismo, las bobinas de cable suelen venir limitadas a longitudes de unos pocos kilómetros.

Existen diferentes técnicas para realizar conexiones permanentes entre las fibras de dos cables de comunicaciones, pero la más ampliamente usada por sus excelentes características de transmisión y prácticamente nulas reflexiones es la de empalme por fusión de fibras.

Otras técnicas de unión de las fibras de un cable emplean dispositivos que enfrentan y bloquean enfrentadas las fibras. Finalmente existen dispositivos similares a manguitos, para realizar empalmes permanentes de dos fibras, aunque su empleo queda restringido a plantas donde priman los bajos costes de instalación y a situaciones de emergencia, en la reparación provisional de averías.

3.2.1 Empalmes por fusión de fibras

La técnica de conexionado más empleada en la actualidad por sus excelentes resultados en cuanto a bajas pérdidas de inserción y muy altas pérdidas de retorno, es la que permite unir los extremos de las dos fibras por un procedimiento de fusión de las mismas.

Se pueden distinguir dos técnicas:

- 1 **Por microllama.** Consiste en soldar mediante una microllama las dos fibras enfrentadas y posicionadas ópticamente.
Prácticamente en desuso. Su principal desventaja es la no conveniencia de utilizarla en el interior de cámaras de registro por motivos de seguridad (explosiones de gas). Técnicamente presenta problemas de control de la microllama, así como de limpieza en el punto del empalme.
- 2 **Por arco eléctrico.** En este caso, el calor necesario para producir la fusión de los extremos de las fibras a unir, se consigue con un arco eléctrico, más fácil de controlar que la microllama.

Existen en el mercado numerosos equipos que permiten realizar este tipo de soldadura, estando más o menos automatizado el proceso en ellos, tanto el posicionamiento de las fibras, como el control de la secuencia de soldado. Los pasos básicos que conlleva la técnica son:

- a. Eliminación de la cubierta con los útiles apropiados. Se debe liberar al menos 1 metro de cada fibra para que quede reserva por si fuera necesario repetir varias veces el empalme o para futuras manipulaciones. Una vez liberada una longitud conveniente de cada fibra se procede al pelado de unos 3 cm de la protección, dejando libre la cubierta de las fibras y limpiando éstas de los restos de la protección con el disolvente apropiado.
- b. Se realiza un corte perpendicular en los extremos de las fibras, marcándolas con un útil y flexionándolas ligeramente de forma manual, aunque algunos equipos de corte incorporan los elementos apropiados para realizar todas estas operaciones de forma semiautomática. Antes de continuar con el proceso se inspecciona la calidad del corte con la ayuda del instrumento óptico que permita valorar que no hay defectos en la terminación.
- c. Posicionamiento de las dos fibras a enfrentar. Se puede llevar a cabo con el accionamiento manual de tornillos micrométricos, ayudándose de la visualización a través de una óptica de aumento apropiada.
También se puede inyectar señal en una de las fibras antes del punto de empalme y monitorizar el máximo de señal recibida en la otra fibra, en cuyo momento se habrá conseguido la alineación óptima. Existen equipos que realizan todas estas tareas de forma automática, controlando los tornillos de posicionamiento con motores paso a paso e inyectando la luz curvando adecuadamente la fibra, haciendo algo similar al otro lado del empalme, para detectar el máximo de luz. Todo esto se muestra en el esquema de la siguiente figura.

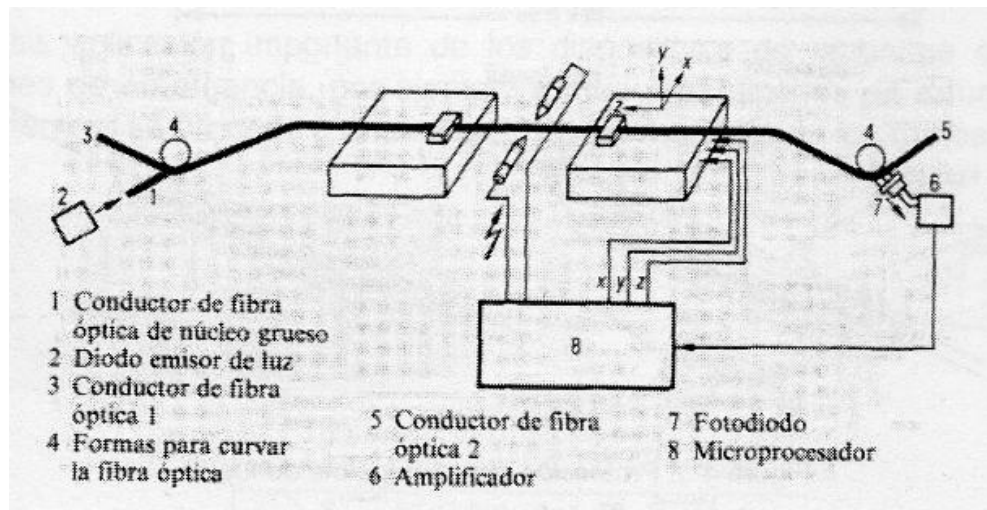


Figura 8. Fusión por arco eléctrico.

- d. Pre-fusión de los extremos con un pequeño arco que mejora la calidad del acabado de cada terminación de fibra a enfrentar.
- e. Acercamiento de las fibras y aplicación del arco que produzca la fusión de las mismas. Una vez conseguida la fusión se deben separar ligeramente las fibras para conseguir las continuidades de diámetro apropiadas en el punto de empalme.
- f. Protección del empalme con algún manguito termo-retráctil y una pieza rígida en su interior. Un simple alambre de acero, puede dar la rigidez mecánica necesaria a la unión. Algunas fusionadoras incorporan una pequeña cámara para aplicar calor al manguito y conseguir el acabado adecuado.

En la actualidad también existen fusionadoras capaces de empalmar por fusión simultáneamente todas las fibras de dos cintas enfrentadas.

Con técnicas de empalme por fusión se consiguen uniones entre fibras con atenuaciones medias menores de 0'02 dB y desviaciones estándar de 0'01 dB. Aunque no todos los métodos de alineación de las fibras permiten esta calidad final de empalme, los empalmes por fusión consiguen las menores pérdidas por atenuación de entre todos los métodos de unión, con las mayores pérdidas de retorno, lo que garantiza bajísimas reflexiones hacia las fuentes de luz.

3.3 Conectores

El conector es una pieza importante de un sistema de comunicaciones ópticas. Permite la unión desmontable entre los diferentes equipos ópticos. Las pérdidas de inserción que introducen pueden ser equiparables a las que se producen en varios kilómetros de fibra, por lo que deben tenerse en cuenta el diseño del sistema.

Los conectores ópticos no se aplican sobre las fibras con la sola protección del recubrimiento primario de 400 micras que constituyen los cables multifibra de comunicaciones. Habitualmente se acomodan en cables monofibra de 2, 2.5 ó 3 mm de diámetro o en fibras con un recubrimiento reforzado (fibras buffered) de 900 micras, para conformar los llamados cordones de conexión.

Cada extremo de las dos fibras a conectar se finaliza con un conector “macho” y ambos conectores se unen por medio de una pieza intermedia “hembra” que recibe el nombre de adaptador.

Los principales tipos de conectores empleados en comunicaciones ópticas se fundamentan en el uso de una férula (ferrule) para conseguir el alineamiento de las fibras. Estas férulas tienen un diámetro exterior que es el que va a alinear el adaptador. En su interior se va a alojar la fibra desnuda, por lo que deberá poseer el diámetro adecuado para la misma.

El cuerpo del conector tiene dos misiones fundamentales, por un lado garantizar la retención del conjunto al adaptador y por otro bloquear el cordón de protección de la fibra para que no sea ésta la que soporte los esfuerzos de tracción de la conexión. Asimismo, existen versiones de adaptadores para cubrir toda la gama de los diferentes estándares de conectores y además, algunos de ellos son capaces de acoplar distinto estándar por cada extremo.

Conector FC

Este estándar de conector se desarrolló en Japón, propiciado por NTT y posteriormente fue adoptado por compañías telefónicas norteamericanas y europeas, entre ellas Telefónica en España.

La norma FC NTT ha sido trasladada a diversos estándares como el JIS 5970, IEC874-7, CECC 86000, CECC 86 115-801 y otros.

Es el conector más popular en sus distintas versiones de acabado y uno de los que mejores prestaciones ofrece, con unas pérdidas de inserción típicas comprendidas entre 0.2 dB y 0.3 dB, siendo los valores máximos de <0.6 dB.

En el mercado existen numerosos proveedores de este conector. En el estándar, la férula posee un diámetro externo de 2.5 mm y un diámetro interno de 125 µm, en donde se aloja la fibra pelada de las protecciones. Asimismo, el material de la misma suele ser zirconio o una combinación de metal y zirconio. Un resorte alojado en el cuerpo de cada conector mantiene en contacto las dos férulas a través del adaptador, permitiendo una disposición flotante de las mismas.

Existen tres versiones principales de este conector, dependiendo del acabado del extremo de la fibra en el interior de la férula:

- FC (Face Contact)
- FC/PC (Point Contact)
- FC/APC (Angle Polished Contact)

El conector FC presenta una terminación de las fibras con un pulido plano. Su campo de aplicación son los sistemas multimodo, en donde no sean importantes las pérdidas de retorno.

La versión FC/PC presenta un acabado del extremo de la fibra y de la férula con pulido convexo, lo que permite un mejor contacto entre los núcleos, disminuyendo la posibilidad de reflexiones por efecto de la interface correspondiente al aire.

Las pérdidas de retorno son del orden de 30 dB, aunque existen dos estándares de acabado con mejores prestaciones dependiendo de la finura del grano del elemento empleado para el pulido:

- SPC (súper PC) con pérdidas de retorno típicas de al menos 45 dB y mínimas de 40 dB.
- UPC (ultra PC) con pérdidas de retorno típicas de al menos 55 dB y mínimas de 50 dB.

La vida operativa garantiza unas 1000 conexiones con una repetitividad de las pérdidas de inserción de ± 0.1 dB. La versión FC/APC presenta un pulido terminal con ocho grados de inclinación, lo que disminuye notablemente los problemas de retorno por reflexiones de la señal (las reflexiones se marchan a la cubierta en gran medida). Gracias a ello, las pérdidas de retorno de esta versión de acabado toman un valor típico de 60 dB.

Este tipo de pulido se emplea en otros conectores que se describirán a continuación (SC, ST, ...). Se recomiendan radios de curvatura del pulido comprendidos entre 10 y 30 mm, para evitar daños en las fibras y asegurar bajas pérdidas de inserción y pérdidas de retorno grandes.

El desalineamiento del extremo de la fibra con la superficie esférica del extremo de la férula es un defecto que se debe controlar. Si el hundimiento de la fibra es superior a 50 nm, se incrementan notablemente las reflexiones. Si la fibra sobresale más de 50nm de la superficie, se pueden crear daños a la fibra y a la férula.



Figura 9. Conector FC

Conector SC

Es un conector con prestaciones en las pérdidas de inserción y retorno similares al FC. De diseño más moderno que éste, está pensado para permitir que sea posible apilarlo por simple presión, facilitando la modularidad, con el consiguiente ahorro de espacio en sistemas que necesiten interconectar muchas fibras.

El cuerpo del conector se construye en plástico y la férula es idéntica a los conectores FC, tal como se muestra en la siguiente figura.

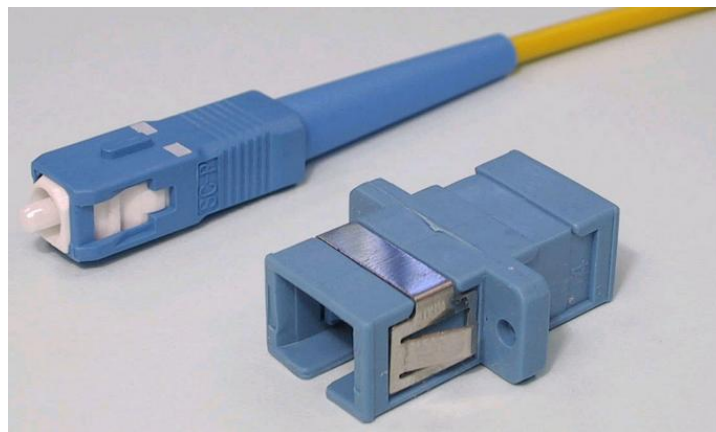


Figura 10. Conector SC.

Cordones de conexión

Existe una variada oferta en el mercado, tanto de cordones monofibra como multifibra. Es habitual emplear los diversos nombres que reciben en inglés: Patch cords, jumpers, cable assemblies, pigtails, ...

3.4 Dispositivos para organizar empalmes

En los puntos de unión de los cables de comunicaciones, así como en los extremos terminales de los mismos, se hace necesario el uso de receptáculos debidamente acondicionados para recoger de forma organizada los diferentes empalmes entre fibras (con sus protecciones correspondientes) y los sobrantes de fibras que se dejen de reserva.

Si los empalmes se llevan a cabo para unir dos cables, la caja contendrá los orificios apropiados de entrada y salida de los cables, las bandejas para organizar los empalmes y los puntos de recogida de las longitudes de fibra peladas de reserva. Toda la caja se encontrará dotada de las medidas necesarias para conseguir la adecuada estanqueidad de la misma. Un ejemplo se muestra en la siguiente figura.

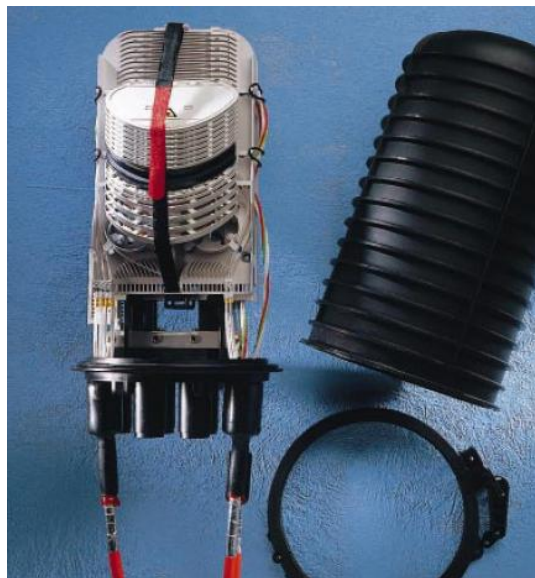


Figura 11. Organizador de empalmes.

Si los empalmes se realizan en un extremo del cable, desde donde se deben acoplar equipos, además de lo anterior, deben incorporar los adaptadores de conectores en forma de pasamuros para permitir el ensamblaje desde el exterior de los cordones de conexión que lleven señales a los equipos.

3.5 Fibra Óptica

Una manera rápida de poder definir una fibra óptica sería diciendo que es un hilo muy fino de material transparente, vidrio o materiales plásticos, por el que se envían señales ópticas (luz), con distintas longitudes de ondas.

El cable de fibra óptica tiene una forma cilíndrica y está formado por tres secciones concéntricas, el núcleo, revestimiento y la cubierta. El núcleo, corresponde a

la sección interna de la fibra y sus dimensiones oscilan entre 8 y 10 μm . Dicho núcleo está contenido por el revestimiento, que actúa como reflector, encerrando la luz. La cubierta está hecha de plástico y otros materiales dispuestos en capas para proporcionar protección contra la humedad, la abrasión, aplastamiento, entre otros peligros.

Modos de transmisión

Actualmente la fibra óptica presenta dos modos de propagación a lo largo de la fibra, multimodo y monomodo.

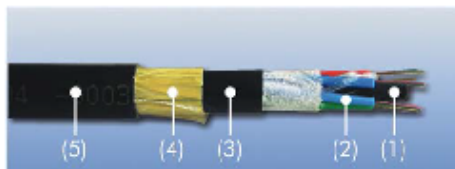
La Fibra Multimodo, se puede implementar de dos maneras distintas, índice escalonado o de índice gradiente gradual. Una manera genérica de definir una fibra multimodo, es aquella que presenta múltiples rayos de luz de una fuente luminosa cualquiera, que se propagan a través del núcleo por diferentes caminos.

Así la fibra multimodo de índice escalonado, es la que apunta a la densidad del núcleo, en la cual permanece constante desde el centro hasta los bordes, el rayo de luz se desplaza en línea recta hasta que llega a la interfaz del núcleo y de la cubierta se transmite por sucesivas reflexiones.

En la fibra multimodo de índice gradual el núcleo está constituido de varias capas concéntricas de material óptico con diferentes índices de refracción, causando que el rayo de luz se refracte poco a poco mientras viaja por el núcleo, pareciendo que el rayo se curva. En estas fibras el número de rayos ópticos diferentes que viajan es menor que en el caso de la fibra multimodo índice escalonado.

Fibra Monomodo. Esta fibra óptica es la más delgada y sólo permite viajar al rayo óptico central. No sufre el problema de dispersión de las fibras multimodo, por lo que logra transmisiones a distancias mayores. Su inconveniente es que es difícil de construir, manipular y es más costosa.

Cable de Fibra Óptica PKP



Características de la fibra óptica

Las fibras ópticas serán acordes con los siguientes valores (UIT-T G.652.D).

Transmisión

Atenuación máxima (dB/km)

- 0.37 a 1310nm
- 0.37 a 1383 nm
- 0.24 a 1550nm

Diámetro de campo modal en 1310 nm

- 8.6 - 9.5 μ m

Longitud de onda de corte fibra (nm)

- 1100 - 1320 nm

Máxima dispersión total en 1285-1330 nm

- 3.5 ps/nm.km

Máxima dispersión total en 1550 nm

- 18 ps/nm.km

Físicas

Diámetro sobre 1ª protección

- 245 \pm 10 μ m

Proof test

- 100 Kpsi.

NOTA: Otros tipos de fibra óptica disponibles a petición del cliente.

Marcas de cubierta

Las marcas de cubierta contendrán la siguiente información:

- o TELNET-RI - AÑO
- o Número de fibras
- o Tipo de fibra
- o Tipo de cubierta
- o Metraje

TELNET-RI 2006 24 F.O. 10 PKP 0001

Características físicas y mecánicas

TRACCIÓN MÁXIMA	IEC 794-1-E1	4200 N
RESISTENCIA AL APLASTAMIENTO	IEC 794-1-E3	30 N/mm
RESISTENCIA AL IMPACTO	IEC 794-1-E4	5 J.
CICLO TERMICO OPERACION	IEC 794-1-F1	-20°C/+60°C
CURVATURA	IEC 794-1-E11, proc. 1.	15 x diam. Cable
PENETRACIÓN DE AGUA	IEC 794-1-F5	Lpagua \leq 1m (14 días)

Cables de fibra óptica monomodo PKP

© TELNET Redes Inteligentes S.A. Rev. 02/06

PKP-1 / 1

Descripción general

Cables de fibra óptica monomodo, de 4 a 256 f.o., con segunda protección holgada, núcleo dieléctrico seco con material bloqueante de agua que evita su propagación, cableado en S-Z para optimizar la segregación de tubos en derivaciones de red y cubierta PKP.

Núcleo

- (1) Elemento Central de Refuerzo (E.C.R.) dieléctrico compuesto de fibra de vidrio, recubierto con polietileno en función del número de fibras del cable.
- (2) Tubos Activos Holgados de PBT y Tubos Pasivos de PE - cuando la geometría del núcleo lo requiera- cableados en S-Z en torno al E.C.R. en material bloqueante de agua para evitar su propagación

Cubierta PKP

- (3) (P) Primera cubierta de Polietileno lineal de baja densidad.
- (4) (K) Cabos de fibra de aramida de elevado módulo, como elemento de refuerzo resistente a tracción.
- (5) (P) Segunda cubierta de Polietileno lineal de baja densidad.

Aplicaciones

Su campo de aplicación es la instalación tanto en líneas subterráneas en conducto de planta externa, como en líneas aéreas con vanos de instalación cortos como cable autoportante.



- 5) Segunda cubierta Polietileno (P)
- 4) Cabos de Aramida (K)
- 3) Primera Cubierta Polietileno (P)
- 2) Tubos Activos Holgados
- 1) Elemento central de refuerzo (E.C.R.)

Figura 12. Especificaciones cable PKP.

Cable de Fibra Óptica PKP

Dimensiones, formación y pesos

F.O. Cable	Formación Núcleo Óptico		F.O. Tubo	Diámetro nominal (mm)	Peso nominal (Kg/Km)
	Tubos Activos	Tubos Pasivos			
4	2	4	2	14,3	155
6	3	3	2	14,3	155
8	4	2	2	14,3	155
12	6	0	2	14,3	155
16	4	2	4	14,3	155
24	6	0	4	14,3	155
32	4	2	8	14,3	155
48	6	0	8	14,3	155
64	8	0	8	15,2	175
96	12	0	8	18,4	255
128	4+12	2+0	8	19,2	265
144	6+12	0+0	8	19,2	265
256	4+12	2+0	16	20,7	310

Código de colores de fibras y tubos

B: Blanco, R: Rojo, A: Azul, V: Verde, Am: Amarillo, Gr: Gris, Vi: Violeta, M: Marrón, Nj: Naranja, N: Negro, Rz: Rosa, At: Turquesa.
 Las fibras * están marcadas con un anillo negro.
 Los tubos "N" son espaciadores pasivos (sin fibras ópticas)

Número de Fibra Óptica																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Color	V	R	A	Am	Gr	Vi	M	Nj	B	N	Rz	At	B*	Am*	Nj*	R*

Num. Fibras	TUBO											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	B	N	N	R	N	N						
6	B	N	R	N	A	N						
12, 24, 48	B	B	R	R	A	A						
8, 16, 32	B	R	N	A	V	N						
64	B	B	R	R	A	A	V	V				
96	B	B	B	R	R	R	A	A	A	V	V	V
128 , 256-1ª Capa	B	R	N	A	V	N						
128 , 256-2ª Capa	B	B	B	R	R	R	A	A	A	V	V	V
144-1ª Capa	B	B	R	R	A	A						
144-2ª Capa	B	B	B	R	R	R	A	A	A	V	V	V

Cables de fibra óptica monomodo PKP

© TELNET Redes Inteligentes S.A. Rev. 02/06

PKP-I / 2

Figura 13. Especificaciones cable PKP.

TEMA 2: Regulación Española para redes de acceso

1. Regulación OBA: Coubicación y acceso al bucle de abonado

1.1 Descripción

El servicio de ubicación es aquél por el que Telefónica de España, en los edificios donde se albergan elementos de red en los que facilita el acceso desagregado al bucle de abonado, o en parcelas o inmuebles contiguos de su propiedad, provee las condiciones necesarias para la instalación de los equipos de los operadores autorizados y la conexión entre redes.

Según se detalla a continuación, el espacio cedido tendrá características diferentes, según se trate de ubicación física en el propio edificio de Telefónica de España, que en adelante se denominará coubicación, o se trate de ubicación distante en la parcela de Telefónica de España, donde se asienta el edificio que aloja al repartidor de abonados. Este último caso, el de ubicación distante, no será tratado en el presente documento debido a que no se ha dado el caso de trabajar en ello.

1.2 Coubicación

Se entiende por coubicación o ubicación física aquel servicio por el que Telefónica de España, en los edificios donde se albergan elementos de red en los que facilita el acceso desagregado al bucle de abonado, provee de espacio, recursos técnicos, condiciones de seguridad y de acondicionamiento necesarios para la instalación de los equipos empleados por los operadores autorizados, y la conexión a los bucles de abonado de la red de Telefónica.

La oferta de coubicación se extiende a aquellas centrales con régimen de tenencia y ocupación tal que permita la ubicación de equipos de Operadores ajenos a Telefónica.

En tales casos, el espacio disponible para ubicación se estructura y oferta en principio en base a unidades de espacio, unas compartimentadas (las denominadas módulos o jaulas) y otras sin compartimentar, las Unidades No Compartimentadas o UNC's, que se agruparán en Salas de Operadores (SdO) o espacios destinados a coubicación sin SdO. No obstante Telefónica podrá tener en cuenta otras peticiones de espacio que no se ajusten a las unidades compartimentadas o no compartimentadas.

Utilización efectiva y no acaparamiento

La cesión de espacio está condicionada a su utilización efectiva. Se considerará que la utilización será efectiva siempre que en un plazo razonable desde la entrega del espacio se disponga de todos los servicios OBA y otros elementos necesarios (TCI, EdS y equipos propios) para la provisión del servicio a los usuarios. Se fija en seis meses dicho plazo para que el operador titular del espacio lleve a cabo todas las actuaciones necesarias, si bien no se contabilizará el tiempo transcurrido desde la solicitud hasta la entrega de recursos como tendidos de cable, entrega de señal o similares, ni retrasos por otras circunstancias no imputables al operador.

En el supuesto de que no alcanzara la referida utilización efectiva por razones imputables al propio operador alternativo, y siempre y cuando Telefónica no dispusiera de más espacio vacante en el inmueble en cuestión, tras producirse nuevas solicitudes de espacio, Telefónica podría disponer del espacio no utilizado con efectividad, asignándolo a otro operador previa la comunicación oportuna al operador coubicado conforme al procedimiento de reasignación. Dicha reasignación dará lugar a los derechos de reembolso que le correspondan, en su caso, por el coste de habilitación de SdO ó SdT abonado en su momento por el operador.

La oferta de espacio se limita a la atención de las solicitudes razonables. Se declaran expresamente no razonables las solicitudes destinadas al acaparamiento de recursos escasos como, en particular, el espacio de coubicación.

Tipos de coubicación

Se ofertan dos tipos de coubicación que vendrán determinados por la demanda inicial de superficie útil de la siguiente manera:

Coubicación con habilitación de SdO. Telefónica podrá habilitar una SdO para coubicación cuando el 150% de la demanda inicial sea superior a 30 m², es decir, cuando la demanda inicial sea superior a 20 m², o cuando no sea posible ofrecer otro tipo alternativo de coubicación.

Coubicación en Sala de Telefónica (SdT) sin habilitación de SdO. Telefónica ofrecerá coubicación en una de sus salas o en su sala mayor sin necesidad de habilitar una SdO cuando la demanda inicial sea igual o menor a 20 m² y se den las condiciones especificadas más adelante. El recinto, o superficie, destinado a este tipo de coubicación (donde se concentrarán los equipos de los operadores) será igual al 150% de la demanda inicial (o el máximo espacio disponible), procurando acomodar un número entero de módulos UNC's de 60X90 para ajustar el espacio a utilizar.

Espacio vacante para atender solicitudes y recuperación de espacios

Se entenderá por **espacio vacante de interior** en los edificios de centrales de Telefónica que alberguen repartidores principales de pares de cobre de abonado (RPCA), a aquellos espacios interiores del edificio que no estén ya ocupados por equipos de telecomunicación y otros equipamientos auxiliares y personal necesarios para su mantenimiento, ni sean espacios comunes necesarios para la movilidad de personas y equipos (tales como pasillos y accesos para apertura de puertas), y puedan ser físicamente empleados para la instalación de equipos de comunicaciones electrónicas de Telefónica o de otros operadores.

Se entenderá por **espacios recuperados** en interior de edificios de centrales de Telefónica a los espacios vacantes adicionales liberados por Telefónica resultantes tras la realización de obras para la optimización del espacio actualmente ocupado, la habilitación parcial o total de áreas de sus dependencias destinadas previamente a otros usos distintos del alojamiento de equipos y sus equipamientos auxiliares y de personal, o el desmontaje de equipos y otros equipamientos ya puestos fuera de servicio; todo ello previamente a la propia habilitación del recinto de coubicación en las condiciones OBA.

1º. Cuando Telefónica disponga de **espacio vacante** para cubrir la demanda de espacio para coubicación de los operadores (nuevos recintos o ampliaciones de recintos ya existentes), Telefónica habrá de emplear todo el espacio vacante que sea necesario para atender las solicitudes de coubicación de los operadores de acuerdo a las condiciones de la OBA.

2º. Cuando el **espacio vacante esté agotado** y no pueda cubrirse la demanda de espacio para coubicación de los operadores, Telefónica deberá acometer obras de **recuperación de espacio vacante adicional** (también podrán reasignarse por medio del procedimiento de reasignación, espacios adjudicados pero no utilizados de forma efectiva). Ante la primera solicitud que provoque la necesidad de recuperar de espacios, Telefónica seguirá un procedimiento previo similar al establecido en el apartado 2.15.14 de la OBA al objeto de conocer la demanda total de espacio adicional del conjunto de los operadores. El proyecto específico y las obras de liberación de los nuevos espacios, deberán realizarse a la mayor brevedad posible una vez conocida la demanda conjunta de superficie útil, quedando las solicitudes de coubicación de los operadores en espera hasta la recuperación de espacios. Una vez liberado el espacio vacante necesario para satisfacer la demanda, el proceso de coubicación continuará de acuerdo al procedimiento OBA.

Cuando el **espacio vacante esté agotado** y sea físicamente **imposible recuperar espacios vacantes adicionales** para los operadores solicitantes de coubicación, Telefónica deberá notificar a la Comisión de forma fehaciente esta situación para que pueda ser inspeccionada; dicha situación de falta de espacio afectará igualmente a Telefónica en base a la aplicación del principio de no-discriminación.

Procedimiento de reasignación de espacios

Según se ha indicado, cuando en un inmueble el espacio vacante esté agotado y no pueda cubrirse la demanda de espacio, por medio del presente procedimiento Telefónica podrá reasignar espacios adjudicados pero no utilizados de forma efectiva.

1. En caso de recibir solicitudes de espacio relativas a un inmueble donde se haya agotado el espacio vacante, Telefónica lo comunicará a los operadores coubicados en el edificio. A partir de dicha notificación, cualquier espacio no utilizado de forma efectiva será considerado espacio susceptible de ser reasignado para atender las nuevas peticiones de coubicación de otros operadores que pudieran ser satisfechas con tal espacio.

2. Los operadores afectados tendrán un plazo de 10 días laborables desde la recepción de la comunicación de Telefónica, para justificar que un determinado espacio está pendiente de ocupación por la entrega de determinados equipos solicitados anteriormente a la recepción de la comunicación, evitando así su posible reasignación a otro operador.

3. Transcurrido el plazo de 10 días, Telefónica podrá atender las solicitudes recibidas disponiendo, por orden de antigüedad, de los espacios susceptibles de reasignación para los que no se haya recibido la justificación a que hace referencia el punto anterior.

1.3 Servicio de coubicación con sala de operadores habilitada

1.3.1 Salas de Operadores (SdO): Consideraciones Generales

La Sala de Operadores (SdO) se concibe como un espacio específico, diferenciado e independiente del resto de Salas de Telefónica de España, para ubicación de los equipos de Operadores autorizados, destinados en exclusiva para el acceso, en sus distintas modalidades, al bucle de abonado.

Dicha SdO se estructura en base a tipos estándar de unidades de espacio, aunque podrían ser posibles otros espacios distintos acordados entre Operador y Telefónica.

La SdO se ubicará preferentemente en la planta baja, cerca del acceso principal de la central y del repartidor principal de abonados. De no ser posible su ubicación en planta baja, se analizará su constitución en las plantas colindantes a la misma.

En una misma central será posible habilitar varias Salas de Operadores. Una SdO adicional será habilitada cuando la demanda de superficie útil acumulada no satisfecha sea superior a 20 m^2 , siempre que se disponga de espacio suficiente para ello.

Salvo que la inversión requerida a tal fin sea de escasa relevancia, y que el espacio detraído para ello sea de reducido volumen, no se contemplará acceso físico independiente y directo de edificio y/o planta a las Salas de Operadores.

1.3.2 Características de las unidades de espacio estándar

Se ofrecen dos tipos de unidades de espacio estándar: las Unidades No Compartimentadas o UNC y las Unidades Compartimentadas (UC), también denominadas módulos o jaulas.

1.3.2.1 Caracterización de las Unidades no Compartimentadas (UNCs)

Se considerarán dos tipos de UNCs:

Armario de $60 \times 30 \text{ cm}^2$ o UNC de 60×30

Vendrá determinado por las siguientes características:

- un espacio de 60×30 centímetros cuadrados, con accesibilidad por sólo un lado (de 60 centímetros) y con altura según norma ETS 300 119, destinado para equipos de los operadores (pe. concentradores, multiplexores, transmisión cajas de distribución de corriente) y/o repartidor de abonados;
- un espacio adicional de 60×60 centímetros, colindante al espacio anterior por el lado accesible del mismo, que constituye el espacio de maniobra (para apertura de puertas, para manejo de tarjetas, para equipos de medida en caso de pruebas, etc.).

La superficie útil de una UNC de 60×30 es de $60 \times 90 \text{ cm}^2 = 0,54 \text{ m}^2$.

Armario de 60x60 cm² o UNC de 60x60

Vendrá determinado por las siguientes características:

- un espacio de 60x60 centímetros cuadrados, con accesibilidad por dos lados (de 60 centímetros) y con altura según norma ETS 300 119, destinado para equipos de los operadores (pe. concentradores, multiplexores, transmisión, cajas de distribución de corriente) y/o repartidor de abonados;
- dos espacios adicionales de 60x60 centímetros, opuestos entre sí, y colindantes a los lados accesibles del mismo, que constituyen los espacios de maniobra (para apertura de puertas, para manejo de tarjetas, para equipos de medida en caso de pruebas, etc).

La superficie útil de una UNC de 60x60 es de $60 \times 180 \text{ cm}^2 = 1,08 \text{ m}^2$.

1.3.2.2 Caracterización de las Jaulas

Además de las UNC, la Sala de Operadores podrá incluir también Unidades Compartimentadas (UC), también denominadas módulos o jaulas, que pueden ser de dos tipos, básica y extendida.

Módulo Básico

A continuación se muestra la planta del módulo básico. En ella se muestra una propuesta de Telefónica para distribución estándar, constituyendo los espacios en blanco aquéllos destinados a la “movilidad de operarios”. Estos espacios variarán en función de la distribución de equipos que efectúe el operador.

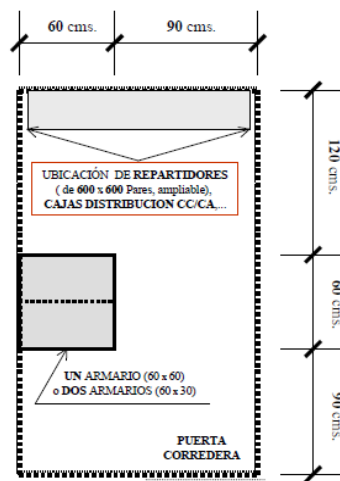


Figura 14. Módulo Básico

La superficie útil de una jaula básica es de $2,7 \times 1,5 \text{ m}^2 = 4,05 \text{ m}^2$

La jaula básica tiene capacidad para, por ejemplo, un armario de 60x60 centímetros cuadrados de planta o dos armarios de 60x30 centímetros cuadrados para equipos, más el equipamiento asociado a los mismos (Repartidor/es de Operador, cajas de distribución de corriente, etc), tal y como, a título ilustrativo, se refleja en la figura anterior. No obstante, y considerando que algunos Operadores podrían estar interesados en Jaulas de mayor capacidad, se contempla también el tipo extendido.

Módulo Extendido

A continuación se muestra la planta del módulo extendido, con propuesta de Telefónica de distribución estándar, constituyendo los espacios en blanco aquéllos destinados a la “movilidad de operarios”. Estos espacios variarán en función de la distribución de equipos que efectúe el operador.

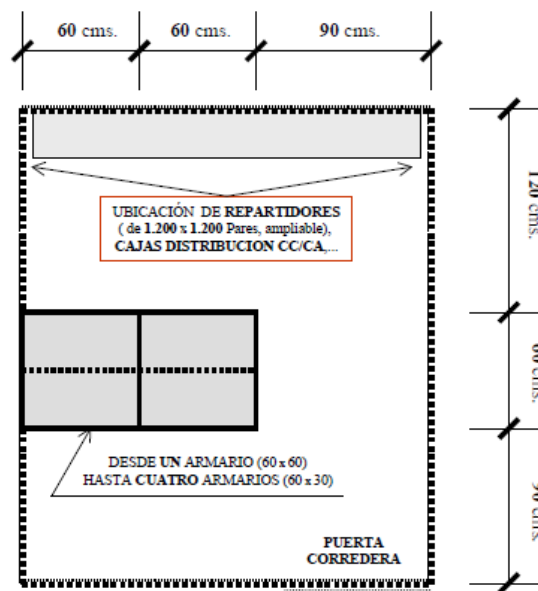


Figura 15. Módulo extendido

La superficie útil de una jaula extendida es de $2,7 \times 2,1 \text{ m}^2 = 5,67 \text{ m}^2$

1.3.3 Superficies comunes de la SdO

Además de las superficies útiles para jaulas y armarios UNC, la SdO incluirá los espacios comunes mínimos para cubrir las necesidades de climatización (instalación para dos máquinas autónomas en redundancia), electricidad (cuadro secundario de sala con su correspondiente acometida eléctrica desde el cuadro general de baja

tensión del edificio) y repartidores óptico y/o eléctrico de interconexión para entrega de la señal, estos últimos apilados o en un único armario.

Asimismo, se precisarán espacios comunes como consecuencia de los siguientes requisitos:

- adecuación de los recintos y dependencias a las normas exigibles tanto de carácter nacional como autonómico y local;
- adecuación de los medios de prevención y de protección exigibles por las compañías aseguradoras;
- implantación de medios de extinción de incendios, tanto fijos automáticos como portátiles, adecuados a los diferentes riesgos potenciales;
- habilitación de recorridos y salidas de emergencia;

1.3.4 Distribución interna en la sala de operadores

Parece que una distribución eficiente de las jaulas y UNCs consiste en distribuirlos a ambos lados de un pasillo central común, colocando al final del mismo la climatización, el distribuidor óptico y los servicios comunes (cajas de distribución CC/CA, cajas y rosetas para fibra óptica, etc) tal y como se ilustra en el ejemplo de la figura 16.

Por otra parte cabe considerar que, a priori, se desconoce la combinación total de jaulas y UNCs que finalmente alojará la SdO, si consideramos futuras ampliaciones de operadores ya cubiertos o solicitudes de nuevos operadores. Consecuentemente, se impone una distribución de sala flexible, que admita cualquier posible combinación de jaulas y UNCs, y, además, en la secuencia que la demanda de los Operadores autorizados imponga.

Una posible distribución de SdO que satisface los anteriores requerimientos de diseño es la que se ilustra en la ya aludida figura 16, que admite múltiples combinaciones posibles de jaulas y UNCs, tal y como se refleja en el ejemplo de la figura 17.

Como se aprecia, la figura 17 ilustra tres posibles combinaciones, una de ellas a priori más probable: 17.1 coexistencia de jaulas y UNCs-, y otras dos menos probables: 17.2 todo jaulas, y 18 todo UNCs.

Cuando resulte posible aprovechar la climatización de la planta o "sala mayor" en la que se ubica la Sala de Operadores, la superficie común de ésta se minorará en la parte correspondiente a la climatización.

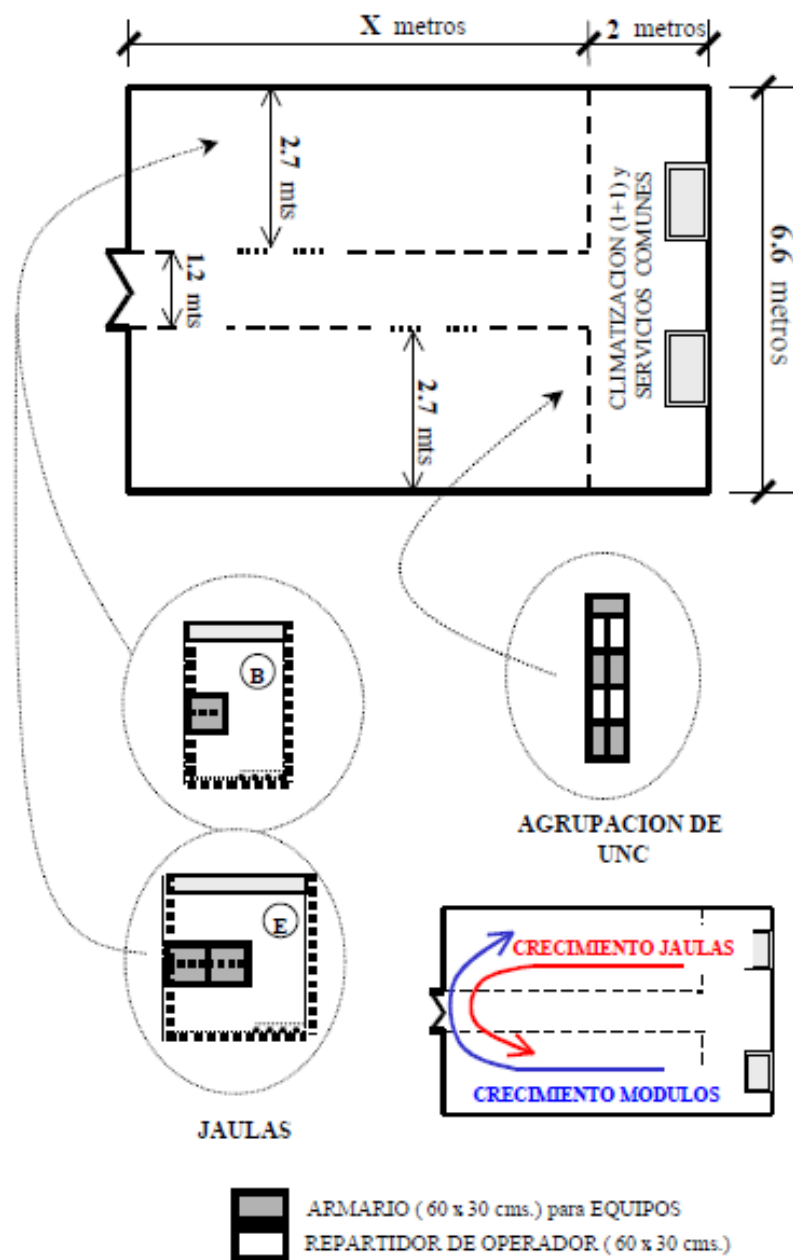


Figura 16. Ejemplo de distribución.

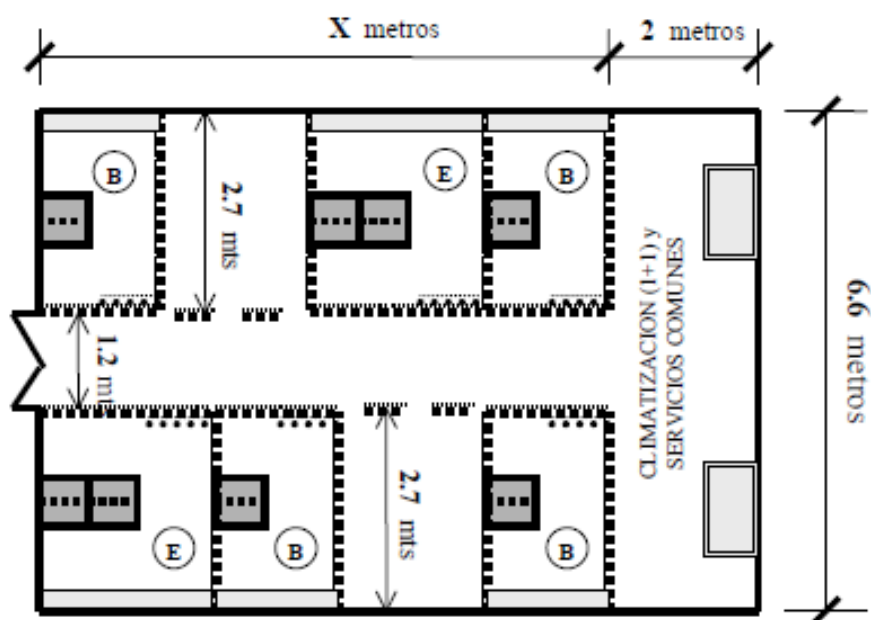
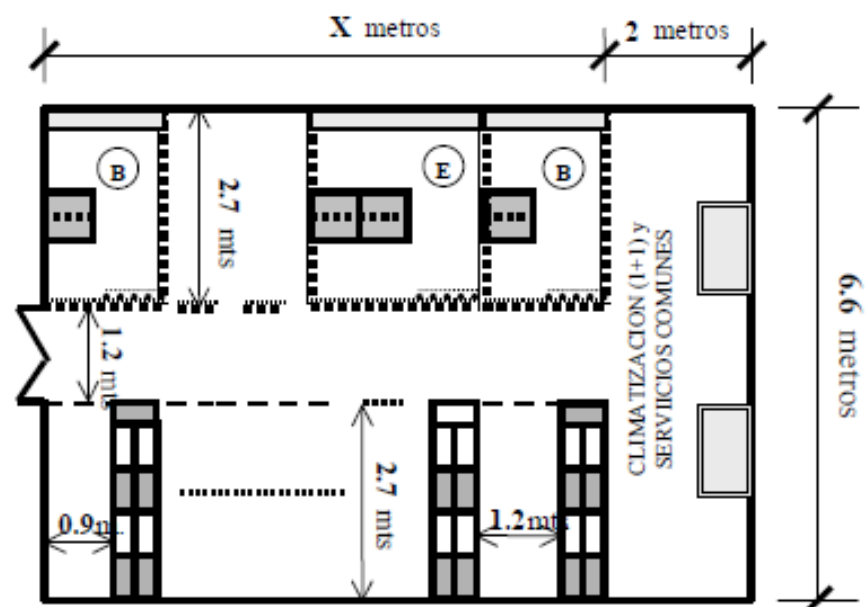


Figura 17.1. Coexistencia de jaulas – UNC.

Figura 17.2. Todo jaulas.

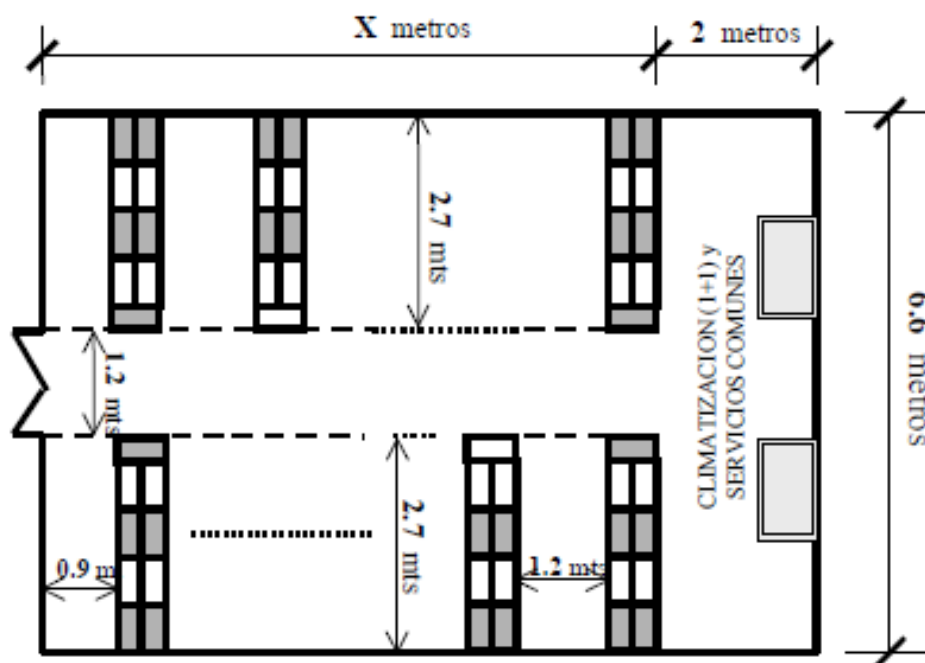


Figura 18. Todo UNC.

Evidentemente, será en el proyecto específico correspondiente cuando, de acuerdo con las características específicas de cada caso (topología del espacio disponible en la central, no necesariamente rectangular, estado tecnológico del momento, etc) se elabore la distribución de SdO más óptima.

1.3.5 Perfil Inmobiliario de la Sala de Operadores

Se tratará de reutilizar el espacio de movilidad como parte de los espacios comunes necesarios para pasillos, y otros lugares comunes siempre que sea posible, con el objeto de minimizar los costes de superficie común en SdO.

Salvo casos singulares, la altura libre útil de la Sala de Operadores (SdO) será de 3.5 metros, desde el forjado del suelo hasta el descuelgue de vigas (o, en su caso, de 3 metros, desde placa de falso suelo hasta descuelgue de vigas).

La Sala de Operadores no será habilitada con falso suelo, salvo que todos los operadores solicitantes iniciales en un determinado emplazamiento así lo demanden. En caso de habilitarse falso suelo, éste estará constituido por baldosas de 60x60 centímetros, sitas a 50 centímetros del forjado.

Para el cableado del suministro eléctrico y de telecomunicaciones se dispondrán canalizaciones adecuadas por el techo. Cuando se habilite falso suelo, se dispondrá de canalizaciones independientes para dicho cableado. Se instalarán (bien

sea en techo o falso suelo) las canalizaciones necesarias para la realización de los cableados de distribución interna entre equipos de los operadores coubicados.

1.3.6 Características de la instalación de climatización de la SdO

Por otra parte, se dispondrá de la instalación de climatización necesaria para mantener una temperatura de 28 ± 2 °C y una humedad relativa del $55\% \pm 25\%$ considerando el volumen total de la Sala de Operadores y contemplando una disipación total para la SdO del 150% de la solicitada para la demanda inicial.

Para mayor fiabilidad, las máquinas de climatización se instalarán en configuración de activa/reserva, tipo 1+1 (rotando periódicamente).

El sistema de climatización garantizará las condiciones climáticas recogidas en la norma ETS 300 019-1-2 para la clase 3.1 (locales con temperatura controlada). No obstante, también se negociarán eventuales condiciones más restrictivas de climatización que pudiera requerir algún Operador en particular. No se debe olvidar que la caracterización de la climatización, en particular la temperatura garantizada, constituye una oferta de mínimos, pudiendo acordarse su suministro con mayores prestaciones, de acuerdo con las peticiones de los operadores autorizados.

1.3.7 Características de iluminación de la SdO

Respecto a la iluminación, el nivel y factor de uniformidad medios serán de 330 lux y 0.8 respectivamente, con distribución de fluorescentes en filas. Al respecto, procede señalar que, en principio, la delimitación (compartimentación) de las jaulas se realizará merced a un cerramiento mediante malla metálica, que aporta las siguientes ventajas:

- facilita la climatización de las jaulas, bien sea ésta específica de la Sala de Operadores, o bien sea la climatización eventualmente existente y excedentaria, de la planta o sala mayor en la que se ubica la SdO;
- aporta cierta transparencia visual a la actuación (acceso, estancia, instalaciones, desmontajes, etc.) en las jaulas, que redundará en la seguridad física de las mismas.

1.4 Servicio de coubicación en sala de Telefónica

El Servicio de coubicación en sala de Telefónica (SdT), sin necesidad de habilitar una Sala de Operadores, se concibe como un recinto específico diferenciado e independiente, pero ubicado dentro de una de las salas que está siendo empleada por equipos de Telefónica y/u otros operadores ya coubicados, para la ubicación de los equipos de Operadores autorizados destinados en exclusiva para el acceso, en sus distintas modalidades, al bucle de abonado.

Telefónica ofrecerá este tipo de coubicación sin necesidad de habilitar una SdO, cuando la demanda inicial sea igual o menor a 20 m².

La coubicación en recinto de Sala de Telefónica se ofrecerá cuando exista espacio suficiente /para albergar la demanda inicial en una de las salas de Telefónica del edificio donde se alberga el repartidor de abonados. Telefónica reservará en su sala un recinto de superficie igual al 150% de la inicialmente demanda o un máximo de 20 m², más el espacio necesario para los repartidores óptico y/o repartidor coaxial (apilados o en un armario único).

El recinto destinado a coubicación estará independizado del resto de la SdT mediante el cerramiento por malla metálica con puerta corredera de acceso.

En este modo de coubicación sólo se permitirá el empleo de UNC's, dando prioridad a los armarios 60x30 en caso de no ser posible la distribución pedida por el operador.

1.4.1 Perfil inmobiliario del recinto para coubicación en Sala de Telefónica

Para el cableado del suministro eléctrico y de telecomunicaciones se dispondrán canalizaciones adecuadas por el techo. Cuando el recinto para coubicación se ubique en una superficie que tenga ya habilitado un falso suelo, el cableado necesario para el recinto se canalizará de forma independiente por el falso suelo. Se incluirán (bien sea en techo o falso suelo) las canalizaciones necesarias para la realización de los cableados de distribución interna entre equipos de los operadores coubicados.

Los espacios comunes de los recintos coincidirán al máximo con los espacios destinados a movilidad y ya contabilizados como superficie útil.

1.4.2 Climatización del recinto para coubicación en Sala de Telefónica

En el recinto de coubicación se garantizarán unas condiciones mínimas de climatización para mantener una temperatura de 28 ± 2 °C y una humedad relativa del $55\% \pm 25\%$. En caso de que las condiciones en la SdT sean más restrictivas, se aplicarán las de la SdT.

En los supuestos en los que se supere el tope máximo de 20 m^2 de superficie útil, TESAÚ podrá repercutir al operador coubicado el coste que suponga el incremento de potencia instalada en máquinas de aire acondicionado.

1.4.3 Características de iluminación del recinto para coubicación en SdT

Se garantizará una iluminación con nivel y factor de uniformidad de 330 lux y 0.8 respectivamente, con distribución de fluorescentes en filas. En caso de que las condiciones en la SdT sean más restrictivas, se aplicarán las de la SdT si fuese necesario.

1.5 Suministro de energía eléctrica

El producto suministro de energía comprende la provisión de energía eléctrica para la alimentación de los equipos de la Sala de Operadores o coubicación en recinto de SdT. Dicho suministro puede ser tanto en corriente continua, de tipo ininterrumpido, que se facilita con carácter preferente, como en corriente alterna, con calidad comercial, interrumpible, tal y como la facilitan las compañías de suministro eléctrico, que se provee a título subsidiario.

La oferta de suministro eléctrico es estándar, pudiendo acordarse un suministro con mayores prestaciones, de acuerdo con los requisitos específicos de los Operadores.

Las unidades de espacio, jaulas y UNCs, contarán con facilidades de suministro eléctrico, tanto en corriente continua (ininterrumpido y a -48 voltios, según la norma ETS 300 132-2), como en corriente alterna (220 V / 50 Hz) de tipo comercial.

En la Sala de Operadores o recinto de coubicación se habilitarán los correspondientes cuadros o cajas de distribución, tanto para corriente continua como para corriente alterna.

Adicionalmente a la oferta estándar se ofrece alimentación redundante en corriente continua así como redundancia en fusibles/disyuntores (con independencia de que se provea alimentación redundante).

Las Salas de Operadores y recintos de ubicación dispondrán de un sistema de tierras, acorde con la normativa de Telefónica de España (NT.il.015) al respecto.

Los disyuntores deberán ser debidamente etiquetados por Telefónica como parte de las tareas de suministro de energía eléctrica en ubicación.

1.6 Facilidades de acceso a los edificios de Telefónica de España SAU

Los edificios de Telefónica que albergan centrales de conmutación, pueden clasificarse en tres grandes apartados según se indica a continuación:

Edificio atendido permanentemente. Se trata de edificios en los que existe un servicio de vigilancia de seguridad las 24 horas del día, todos los días del año.

Edificio no atendido permanentemente con CRAT. Son todos aquellos que no disponen de un Servicio de Vigilancia de Seguridad 24 horas, pero sí de un sistema de control remoto de alarmas y teleservicios denominado CRAT.

Edificio no atendido permanentemente sin CRAT. Son edificios de menor entidad que no disponen ni de un servicio de vigilancia de seguridad 24 horas ni de sistema CRAT.

Telefónica informará puntualmente, y con una antelación mínima de 5 días de las modificaciones que se produzcan en los mencionados edificios en cuanto a la clasificación anterior se refiere.

En el supuesto de que Telefónica fuera a prescindir del sistema CRAT en alguno de sus edificios, comunicará dicha circunstancia a los operadores afectados con una antelación mínima de dos meses.

En aquellos edificios en los que disponiendo Telefónica del sistema CRAT se detecten problemas de acceso, los operadores ubicados podrán solicitar, a su costa, la instalación de otro identificador de tarjetas para el acceso a la Sala de Operadores.

Se facilitará al personal del operador autorizado debidamente acreditado el acceso a edificios y parcelas de Telefónica, definiéndose dos modalidades:

Acceso a espacios de ubicación en sala de operadores, parcela de edificio tipificado, o salas de mayor, para la instalación o la retirada de equipos, realización de pruebas, operaciones de mantenimiento, reparación de averías y otras actuaciones similares.

Visitas a edificios, entendidas como aquéllas a realizar a emplazamientos susceptibles de utilización para ubicación o a emplazamientos en los que se haya rechazado la ubicación por motivos de falta de espacio.

Los accesos y visitas serán facturados según la lista de precios aprobada.

Telefónica facilitará un punto de contacto para accesos y visitas (número de teléfono 902 único nacional que Telefónica dispondrá para ello) con 24 horas de atención, todos los días del año sin excepción, destinado exclusivamente a recibir llamadas relacionadas con accesos y visitas: acceso a edificios desatendidos o no permanentemente atendidos, accesos no programados, incidencias, etc.

El Operador autorizado será responsable de todas las actuaciones que lleven a cabo las personas para las que solicite o tengan ya acreditado el acceso a los inmuebles.

El Operador autorizado se atenderá a la normativa interna de Telefónica en vigor en materia de seguridad y acceso a sus inmuebles, que oportunamente se le comunicará sin que esta normativa pueda impedir ejercer de forma efectiva los derechos del Operador en materia de accesos y visitas.

Telefónica se reserva el derecho de no-admisión, en circunstancias de carácter excepcional, que serán debidamente justificadas y comunicadas cuanto antes al Operador afectado.

1.6.1 Acceso a espacios de ubicación

La disponibilidad para accesos es de 24 horas al día, 7 días a la semana y todos los días del año. Telefónica dispondrá de una copia de las llaves o tarjeta de acceso al recinto de ubicación (en SdT o SdO) la cual estará bajo custodia del personal encargado del acceso al edificio para garantizar la seguridad; el Operador dispondrá de otra copia.

En el supuesto de que los sistemas de acceso establecidos (llaves/tarjetas) resultaran modificados o alterados por causa imputable a Telefónica, esta deberá comunicar dicha circunstancia a los operadores afectados dentro de las 12 horas siguientes, poniendo a su disposición en el mismo plazo una nueva llave o tarjeta de

acceso que facilite la entrada al recinto de coubicación, sin que el acceso de los operadores al referido recinto pueda verse afectado.

En su caso, el Operador gestionará la apertura y cierre de sus propias jaulas (caso de coubicación) y/o armarios (tanto coubicados como en parcela), estableciendo los mecanismos pertinentes a tal fin. Telefónica proporcionará a los Operadores los medios necesarios para el acceso a los espacios de ubicación por parte del personal del Operador.

Se establece un límite de 5 personas como número máximo de empleados del Operador que pueden acceder a un inmueble de forma simultánea.

En los accesos se permitirá la introducción y retirada de materiales una vez acondicionada la SdT o SdO.

Se distinguen dos tipos de accesos:

- a) accesos por personal con acreditación previa;
- b) accesos por personal no acreditado previamente;

1.6.2 Accesos por personal con acreditación previa

Telefónica ofrecerá al personal del operador la posibilidad de utilizar acreditaciones personales e intransferibles por periodos anuales. Una vez efectuada la solicitud de acreditaciones por parte del operador interesado, Telefónica hará entrega de las mismas en un plazo no superior a 5 días.

Para cada acreditación Telefónica proporcionará una tarjeta u otro elemento de identificación que permitirá el acceso, en todo momento, a los espacios de ubicación en sus edificios o parcelas, a la persona acreditada. Las renovaciones de las acreditaciones se realizarán de forma automática a la finalización del periodo de vigencia, a no ser que el Operador, con una antelación de 15 días a la fecha de expiración de dicho periodo, comunique a Telefónica lo contrario.

El operador autorizado podrá solicitar la modificación de la persona acreditada sin que se considere nueva acreditación (cambio de titular), mediante la oportuna petición a Telefónica, quien deberá hacer entrega de la nueva acreditación en un plazo no superior a 5 días. Una acreditación no podrá sufrir más de 5 cambios de titular al año.

En los centros atendidos permanentemente (edificios con vigilancia de seguridad 24 horas) el personal acreditado tendrá acceso sin necesidad de aviso previo. No se facturará dicho acceso por estar incluido en la acreditación anual correspondiente.

Los accesos por personal acreditado a los centros no atendidos con o sin sistema CRAT, que se realicen en horario en el que los edificios sí se encuentren atendidos, tendrán el tratamiento de centros atendidos.

En los centros no atendidos con sistema CRAT (edificios que no disponen de vigilancia de seguridad 24 horas, pero si de un sistema de control remoto de alarmas y teleservicios) el operador tendrá que avisar telefónicamente al Centro Nacional de Seguridad de Telefónica con tres horas de antelación para que le permita el acceso. No se facturará dicho acceso por estar incluido en la acreditación anual correspondiente. En supuestos de urgencia, el plazo de preaviso se reducirá a una hora.

Telefónica, de considerarlo necesario podrá enviar a su costa, un servicio discrecional de vigilancia con carácter de inspección, de forma tal que se pueda comprobar la correcta identificación de la persona o personas que han accedido al interior del edificio.

El acceso a las centrales no atendidas sin sistema CRAT se hará siempre en régimen de acompañamiento el cual, además de comprobar la correcta identificación de las personas que pretenden acceder, franqueará el acceso al edificio mediante la llave o el sistema correspondiente. La solicitud de acceso deberá realizarse vía web con una antelación de 2 días hábiles.

En supuestos de urgencia, el aviso telefónico al Centro Nacional de Seguridad de Telefónica, se realizará, indicando el carácter de urgencia, y como mínimo, con tres horas de antelación a la presentación del personal del operador solicitante, con objeto de poder proporcionar el correspondiente servicio de acceso.

Con una antelación de cinco días, o cuanto antes en casos imprevistos, el Operador autorizado se comprometerá a comunicar a Telefónica cuándo un determinado empleado no deberá estar ya acreditado, en particular cuando aquél deje de formar parte del personal del Operador. Dicha comunicación se acompañará de la correspondiente solicitud de baja o cambio de titular.

1.6.3 Accesos por personal no acreditado previamente

Los accesos por personal no acreditado previamente se realizarán vía web, tras la correspondiente solicitud de acceso con una antelación de dos días hábiles a la fecha prevista para el acceso, según lo especificado en el apartado 2.14.

Dicho acceso se realizará en régimen de acompañamiento, el cual, además de comprobar la correcta identificación de las personas que pretenden acceder, franqueará el acceso al edificio mediante la llave o sistema correspondiente.

En supuestos de urgencia justificable, el personal no acreditado realizará el aviso telefónicamente al Centro Nacional de Seguridad de Telefónica, indicando el carácter de urgencia. Dicho aviso se realizará, como mínimo, con tres horas de antelación a la presentación del personal del operador solicitante, con objeto de poder proporcionar el correspondiente servicio de acceso. El Operador estará obligado a suministrar los datos del personal no previamente acreditado que precise acceder al inmueble.

Telefónica garantizará el acceso al personal del operador una vez éste se presente en el emplazamiento, y tras la necesaria identificación como personal del Operador así como su DNI/NIE/pasaporte.

En el siguiente cuadro, se resumen las características de los distintos accesos del personal de los operadores habilitados en función del carácter de los centros y de la urgencia del acceso.

		CENTROS ATENDIDOS	CENTROS ATENDIDOS NO CON CRAT	CENTROS ATENDIDOS NO SIN CRAT
PERSONAL ACREDITADO	NO URGENTE	Sin aviso, sin acompañamiento	Aviso telefónico (antelación 3 horas), sin acompañamiento	Solicitud vía web (antelación 2 días), con acompañamiento
	URGENTE	Sin aviso, sin acompañamiento	Aviso telefónico (antelación 1 hora), sin acompañamiento	Aviso telefónico (antelación 3 horas), con acompañamiento
PERSONAL NO ACREDITADO	NO URGENTE	Solicitud vía web (antelación 2 días), con acompañamiento	Solicitud vía web (antelación 2 días), con acompañamiento	Solicitud vía web (antelación 2 días), con acompañamiento
	URGENTE	Aviso telefónico (antelación 3 horas), con acompañamiento	Aviso telefónico (antelación 3 horas), con acompañamiento	Aviso telefónico (antelación 3 horas), con acompañamiento

1.6.4 Visitas a edificios

Las visitas de edificios (entendidas según la definición dada) se solicitarán siguiendo el mismo procedimiento que los accesos no urgentes por personal no acreditado previamente, si bien deberán realizarse en horario hábil de 8 a 20 horas, los días laborables, de lunes a viernes.

Se establece un límite de 5 personas como número máximo de representantes de operadores que pueden visitar un inmueble de forma simultánea. Las visitas pueden realizarse, si así lo acordasen, de forma conjunta por representantes de diversos operadores. En su caso, el precio a facturar será independiente del número total de personas y/u operadores.

El personal de los operadores tendrá derecho a recorrer todo el edificio sin entorpecer los trabajos del personal de Telefónica ni poner en riesgo el funcionamiento los equipos instalados.

No se permitirá la introducción ni retirada de materiales salvo grabadoras de vídeo, máquinas fotográficas, ordenadores portátiles y dispositivos para la toma de medidas. La utilización de los equipos de registro de imágenes quedará restringida a las áreas relacionadas con la OBA, no permitiéndose la grabación de estancias ajenas a este servicio.

La información obtenida como resultado de una visita no podrá ser utilizada para fines distintos de los reconocidos en la reglamentación o regulación del acceso al bucle de abonado para el servicio de ubicación de equipos de operadores autorizados.

Telefónica establecerá un régimen de acompañamiento por parte de personal de Telefónica y/o personal de seguridad al personal del operador autorizado durante las visitas.

1.7 Procedimiento de solicitud de visitas y accesos via web

El presente procedimiento se aplica tanto a las visitas como a los accesos a espacios de ubicación por personal de los Operadores no acreditado previamente. Asimismo se aplica a los accesos a edificios desatendidos por parte del personal del Operador.

1.7.1 Presentación de solicitudes

El Operador autorizado rellenará un formulario de solicitud específico en la página web de Telefónica1.

El formulario de solicitud que se mostrará en la página web (o se enviará en el mensaje por correo electrónico) incluirá los siguientes campos obligatorios:

- tipo de procedimiento: visita/acceso
- código de referencia: aportado por el operador
- código MIGA del emplazamiento/central
- identificación del operador solicitante (u operadores, máximo de 5 en caso de visita)
 - código de operador
 - dirección postal
 - teléfonos de contacto (principal y alternativo)
 - fax
 - direcciones de correo electrónico (principal y alternativa)
- datos del servicio
 - fecha y franja horaria de estancia estimada
 - materiales a introducir y/o retirar de la instalación
 - personas que precisan la autorización de acceso (nombre y DNI/NIE/pasaporte y nacionalidad)

Una vez completados correctamente todos los campos obligatorios del formulario de solicitud, ésta quedará registrada en ese momento, mediante la generación automática de un código de referencia de la solicitud compuesto por los siguientes campos.

1.7.2 Causas de denegación

La solicitud sólo podrá ser denegada por las siguientes causas:

- causas de fuerza mayor
- fecha/franja horaria no hábil para visitas
- datos erróneos o incompletos en la solicitud (que no hayan podido ser validados)
- otras causas acordadas entre los Operadores autorizados y Telefónica

La denegación será comunicada al operador autorizado mediante correo electrónico y actualización de su solicitud en el campo correspondiente, indicando de forma clara y detallada la causa particular de la denegación.

1.7.3 Cancelación y modificación de una solicitud

Una vez formulada la solicitud, el operador autorizado podrá cancelar o modificar la petición a través del formulario web, accediendo a la página web de solicitudes mediante el código de referencia. Dicha página dará la posibilidad de cancelar o modificar una solicitud siempre que no se haya superado el plazo máximo de presentación (un día hábil antes de la hora y fecha prevista para la visita/acceso).

1.7.4 Interacciones

1. El Operador autorizado presentará una solicitud de la forma especificada con una antelación de al menos 2 días hábiles a la fecha prevista para la visita o acceso programado.

2. Una solicitud se considerará aceptada por Telefónica transcurridas 6 horas hábiles desde su validación y envío vía web, correo electrónico ó fax.

3. En caso de denegación de la solicitud, Telefónica actualizará la página web correspondiente y enviará un correo electrónico antes de seis horas hábiles desde la recepción de la solicitud, incluyendo la siguiente información:

- tipo de registro: denegación de solicitud de visita/acceso
- código de referencia de la petición
- causa concreta de la denegación
- hora y fecha de la denegación

2. Regulación MARCO

2.1 Descripción

Como consecuencia de la resolución MTZ 2008/626 de la Comisión de Mercado de las Telecomunicaciones (CMT), Telefónica debe proporcionar acceso a las infraestructuras de Obra Civil instaladas en Dominio Público, para lo que Telefónica va a ofrecer a los operadores el Servicio MARCO (Mayorista de Acceso a Registros y Conductos).

2.2 Características comunes

2.2.1 Cobertura del Servicio

La cobertura material del servicio MARCO es la indicada por la CMT en la Resolución dictada en el expediente número MTZ 2008/626, y que se puede resumir en los siguientes puntos:

i) **Provisión de acceso a infraestructuras**

Se facilitará el acceso, bajo las condiciones recogidas en la presente oferta, a toda infraestructura de obra civil en posesión de Telefónica o sobre las que Telefónica ostente un derecho de uso, aun sin ostentar su propiedad.

ii) **Provisión de servicios de acceso a recursos asociados (tendido de cable)**

El servicio de tendido de cable de fibra óptica desde la sala OBA hasta la cámara más cercana a la cámara 0 está disponible en todas las centrales de Telefónica.

iii) **Provisión de información sobre infraestructuras**

Telefónica deberá aportar a los operadores alternativos toda la información necesaria de sus infraestructuras de obra civil para que los mismos puedan planificar sus peticiones de acceso:

- Centrales FTTH

Se facilitará información acerca de todas las centrales FTTH que Telefónica tiene previsto desplegar, manteniéndose actualizada dicha información con al menos seis meses de antelación sobre la fecha de operación.

- Centrales OBA y nodos

En todas las centrales incluidas en la lista de la OBA así como en aquellas centrales que dispongan de bucles o subbucles arrendados a algún operador, y también en las zonas en que Telefónica ofrezca servicios minoristas de banda ancha desde nodos remotos, Telefónica deberá tener disponible para su acceso por terceros información suficiente en relación con sus infraestructuras de obra civil, incluyendo entre otros aspectos información sobre las características técnicas y físicas de la infraestructura, así como sobre el espacio disponible en sus canalizaciones, cámaras, arquetas, conductos o cualquier otra instalación relevante.

Cuando un Operador constate defectos o carencias en la información suministrada por Telefónica en relación con dichas infraestructuras, podrá requerir a Telefónica su subsanación en un plazo no superior a un mes.

- Otras centrales

En las áreas no cubiertas por los epígrafes anteriores, Telefónica pondrá a disposición de terceros, en caso de que éstos lo soliciten, información relativa a la infraestructura de obra civil disponible en el ámbito de las centrales o nodos remotos que se soliciten. La citada información se suministrará en un plazo de tiempo inferior a 6 meses.

En cualquier caso, el ámbito territorial de la Oferta de referencia debe interpretarse a la luz de lo establecido en la Resolución de 19 de noviembre de 2009 (expediente MTZ 2009/1223) y la resolución dictada el día 8 de abril de 2010 (expediente AJ 2009/2131).

2.2.2 Días laborales

En el Servicio MARCO se contemplan como “**Días laborales**” a los días comprendidos de lunes a viernes, con la excepción de los festivos de Madrid capital.

2.2.3 Solicitudes

Cada solicitud de los servicios SICO y SUC que componen el servicio MARCO, se realiza referenciada a un único código MIGA, es decir, por área de servicio de central.

2.2.4 Ámbito de aplicación del servicio

El servicio MARCO facilitará el acceso a los elementos de obra civil (canalizaciones, registros y postes) necesarios para el despliegue de las redes de acceso de nueva generación (fibra óptica o coaxial) de los operadores.

Para otros acuerdos de acceso que se consideren fuera del ámbito de aplicación de la Oferta de referencia, se estará a lo acordado entre las partes y a la Resolución dictada en el expediente MTZ 2008/626, pudiendo en caso de discrepancia acudir a la CMT.

2.3 Servicios que componen el servicio mayorista de acceso a registros y conductos (marco)

El servicio MARCO está compuesto por dos servicios diferenciados:

- A. **Servicio de Información** de conductos y otras infraestructuras de obra civil (**SICO**), que permitirá a los Operadores conocer la infraestructura de obra civil y los postes en las zonas de cobertura definida en el punto 2.1. El Operador se debe dar de alta en el servicio de conformidad con los requisitos exigibles. El Servicio de Información SICO se compone de dos partes:

- **Servicio de Información de Infraestructuras**, existentes en CARPE o ESCAPEX. Para el acceso a CARPE o ESCAPEX se ha implementado un enlace en NEON que permite al Operador navegar en dichos sistemas según la provincia seleccionada y con visibilidad de las centrales incluidas en el servicio.

Mediante este servicio los operadores pueden acceder a información sobre las redes de alimentación, distribución, salidas laterales y red de dispersión cuando se encuentre canalizada y en dominio público.

- **Solicitud de Información de Vacantes, SIV**, que ofrece al Operador solicitante la información puntual más aproximada posible sobre la existencia de capacidad vacante en el ámbito de infraestructuras de **conductos y registros solicitado**, con indicación de la disponibilidad de dicha capacidad. El Operador sólo puede solicitar el servicio en las zonas donde tenga visibilidad, pero no puede solicitar información de vacantes entre postes, o entre postes y registros, debido a que será necesario realizar un proyecto de ingeniería planta exterior, para el estudio mecánico de la línea de postes, y se deberá gestionar durante el Servicio de Uso Compartido de Infraestructuras (SUC).

B. **Servicio de Compartición de Infraestructuras de Telefónica (Servicio de Uso Compartido SUC)**, que permite a los Operadores solicitar el uso compartido de infraestructura de obra civil y postes según la cobertura y ámbito de aplicación definidos en el apartado 2.

2.4 Solicitud de Información de vacantes (SIV)

Los Operadores introducirán la Solicitud de Información de Vacantes (SIV) en NEON. El Operador previamente debe haber consultado CARPE o ESCAPEX para Operadores desde NEON. El Operador podrá solicitar el servicio en las zonas de cobertura del servicio MARCO, según disponga la Regulación vigente en cada momento.

Para facilitar la gestión, en cada solicitud el Operador podrá solicitar información sobre la capacidad vacante en la canalización entre registros hasta un máximo de 40 registros conectados con canalización entre sí y de forma consecutiva. Cada ramificación de la red se analizará en solicitudes separadas.

GGCAN (Grupo especializado de Operaciones en la gestión de MARCO) contestará a la solicitud de información de vacantes.

Información sobre salidas laterales

En el servicio de información se presupone la existencia de capacidad en las salidas laterales (último tramo de una canalización lateral de la red de distribución que

comunica el último registro con una fachada, un poste, el interior de una vivienda o una arqueta ICT) puesto que está formado, habitualmente, por 2 conductos de PVC de 110 ó 63 mm, y suelen ser tramos cortos y rectos salvo el codo de salida a fachada o poste, y con cables de poco diámetro. Por lo tanto, generalmente, será posible instalar varios cables en el mismo conducto, y en ocasiones habrá que compartir conducto.

Si hay capacidad o no en un conducto ocupado por los cables de Telefónica también dependerá de las dimensiones del cable que va a instalar el Operador y de la situación en cada caso (dimensiones del tubo de salida), por lo que el análisis de la solución técnica más adecuada se debe realizar en el Replanteo, entendiéndose que en principio va a existir capacidad vacante teórica en las salidas laterales, según el sistema gráfico de Telefónica.

2.4.1 Actualización de la información de vacantes

Cuando los operadores o Telefónica intervengan en las infraestructuras para la realización de replanteos, la instalación de cables o el desarrollo de tareas de mantenimiento, Telefónica deberá actualizar en su sistema de provisión ESCAPEX la información sobre dichas infraestructuras y sobre los recursos –cables, subconductos, etc.- en ellas emplazados. Dichos sistemas deberán ofrecer al menos la información siguiente:

- Número y tamaño (longitud y sección) de los conductos y subconductos presentes en las secciones de canalización visitadas.
- Número y tamaño (longitud y sección) de los cables presentes en las secciones de canalización visitadas.
- En ambos casos, debe tenerse en cuenta que la apertura de una cámara o arqueta conlleva la obligación de registrar la información de todas las secciones de canalización que confluyen en ella.

La actualización de dicha información en los sistemas de provisión de Telefónica deberá efectuarse en el plazo máximo de 15 días laborables a contar desde la fecha en que se haya efectuado la intervención en las infraestructuras, ya sea motivada por replanteos, instalaciones de cables o actuaciones de mantenimiento tanto por parte de Telefónica (en autoprestación) como de los operadores.

2.4.2 Cronograma de solicitud de información de vacantes

El Operador recibirá la contestación por parte de Telefónica en el plazo máximo de 10 días laborables a partir de la entrada de la Solicitud de información de vacantes (SIV) en Telefónica (NEON). El nº máximo de solicitudes por Operador es de 100 a la semana. La Solicitud pasará del estado Pendiente a Finalizada.

Cronograma de Solicitud de Información de Vacantes

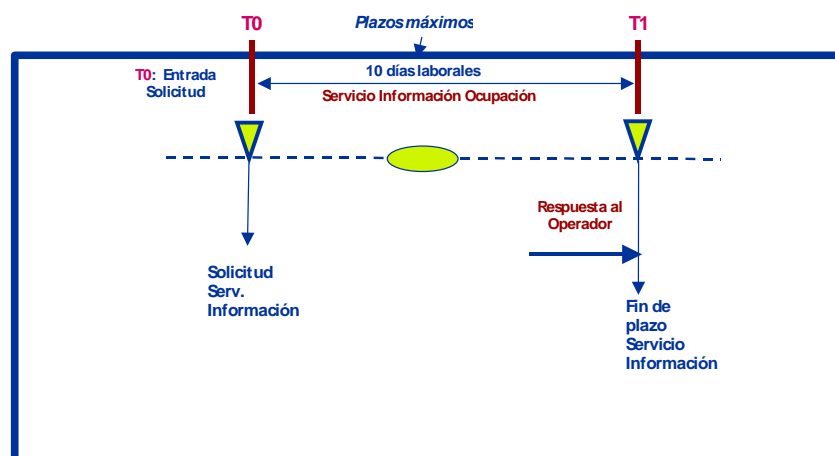


Figura 19. Cronograma SIV.

2.5 Servicio de uso compartido (SUC)

Tanto el GGCAN como el Operador realizarán las siguientes acciones en NEON (MARCO):

- Consulta de las Solicitudes de Uso Compartido.
- Tramitar las Solicitudes rellendo los datos necesarios según el Estado en que se encuentre.
- Anexar y descargar documentos asociados a una Solicitud.

Además el GGCAN se encargará de gestionar con las unidades operativas locales (provincia de la Solicitud) las actividades de **Replanteo conjunto** con el Operador, y del registro en el sistema gráfico CARPE/ESCAPEX de la reserva/compartición de las canalizaciones, registros y postes. Para los casos en los que el Operador solicite el uso compartido de postes, después del replanteo conjunto con el Operador será necesaria la intervención de las unidades operativas de Ingeniería Planta Externa para realizar el **estudio mecánico de postes**, y si es preciso realizar las modificaciones necesarias (arriostrar, cambio de tipo de poste, etc.) Si no existe espacio vacante, tendrá que realizar y después ejecutar un proyecto de **ampliación de las canalizaciones saturadas**. Las obras comenzarán una vez que la SUC esté confirmada.

En las centrales de Telefónica, el Operador podrá solicitar el uso compartido de la CRO, y para ello las unidades operativas locales se ocuparán de la gestión del **tendido de un cable desde sala OBA hasta una CR lo más próxima posible a la central**. GGCAN introducirá los datos necesarios para que el sistema pueda calcular los costes

de la SUC (metros de subconductos, CR y arquetas que se han abierto durante el replanteo, etc.)

El Operador podrá ANULAR su Solicitud de Uso Compartido hasta que se encuentre en el Estado SUC Confirmada, con o sin coste dependiendo del estado de la Solicitud. El Operador podrá solicitar la BAJA a partir de que la Solicitud se encuentre en el Estado SUC Confirmada, estado en el que comienza la facturación y ya se ha registrado en CARPE/ESCAPEX la reserva de las infraestructuras, lo que supondrá la Baja en facturación y en el sistema gráfico.

Telefónica debe ceder todo el espacio en las canalizaciones excepto la siguiente reserva de espacio:

Número de conductos presentes en la sección de canalización	Número de conductos de reserva
Salidas laterales	0
2	$\frac{1}{3}$ (un subconducto)
3-7	1 ó $\frac{1}{3}$
≥ 8	1

NOTAS:

Canalizaciones 2 conductos: se reserva $\frac{1}{3}$ de conducto o un subconducto,

Canalizaciones 3-7 conductos: si Telefónica dispone de un cable de pares en servicio cuyo diámetro impide su instalación en subconductos, deberá reservarse un conducto completo. No obstante, si dado el tamaño del cable de pares su instalación en un subconducto puede considerarse viable, debe establecerse la reserva de un único subconducto (o bien la capacidad equivalente a la tercera parte del conducto).

Canalizaciones de 8 o más conductos, se reserva el conducto completo. Si no hay conducto, se reserva un subconducto.

Salidas laterales: sin reserva.

2.5.1 Cronograma de una solicitud del servicio de uso compartido

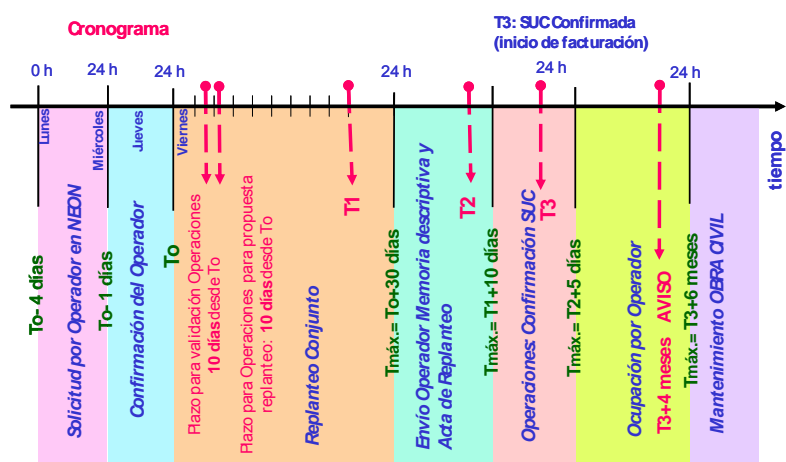


Figura 20. Cronograma SUC.

2.5.2 Procedimiento de gestión de solicitud del servicio de uso compartido (SUC)

A continuación se describen las fases por las que pasa una solicitud. Los diferentes estados y fechas por los que pasa una solicitud están señalados en el texto en color azul.

2.5.2.1 Solicitud del Operador de una SUC

Los Operadores pueden tramitar sus solicitudes en NEON durante los LUNES, MARTES, MIÉRCOLES, de cada semana desde 0 h a 24 h (Estado: Recibida, No Confirmada, Fecha Solicitud), y hasta el JUEVES a las 24 h podrán modificar o anular dicha solicitud sin coste. Las solicitudes que han sido anuladas pasarían al Estado Anulada, Fecha Anulada. Automáticamente NEON pasa el VIERNES a las 0 h todas las solicitudes que no han sido anuladas al Estado PTE. De validación, Fecha T0.

Previsiones de demanda de los operadores

Los operadores y Telefónica podrán realizar un intercambio periódico de previsiones de actividad, ante las que Telefónica deberá dimensionar sus recursos para atender la demanda del Operador en cada momento. Con esta finalidad los operadores podrán introducir vía NEON sus previsiones de demanda con 6 meses de antelación. Los cupos aplicables a los operadores se establecerán, tal como sigue, de forma diferenciada en función de si aquéllos han anticipado y comunicado su demanda con dicha antelación.

1. Demanda planificada

La demanda planificada será satisfecha con un límite semanal de 1500 registros por Operador en total y 300 por Operador y provincia.

Con 6 meses de antelación (N-6) el Operador facilitará vía NEON el volumen de demanda previsto a nivel agregado y por provincia. Posteriormente, con un mes de antelación (N-1), el Operador deberá confirmar, con carácter definitivo (solicitudes en firme), el volumen previsto agregado y por provincia.

Si las solicitudes finalmente cursadas por el operador en el mes N son inferiores a las confirmadas en el mes N-1, Telefónica habrá tenido que incurrir en un sobredimensionamiento de recursos de personal o materiales que finalmente no destina a un uso específico. Es por ello que debe establecerse, como salvaguarda dirigida a evitar que los operadores incurran en dicha práctica, un mecanismo de compensación del sobre coste en que Telefónica incurriría en dichos casos.

Por ello, cuando las solicitudes finalmente cursadas en el mes N sean inferiores al 70% de las confirmadas en el mes N-1, el operador deberá compensar económicamente a Telefónica costeando un porcentaje del concepto de “Análisis de solicitudes previo a la visita-replanteo” para cada una de las solicitudes confirmadas y no cursadas, según la fórmula siguiente:

$$C = 0,2 \times (S_{confirmadas} - S_{cursadas}) \times Pa$$

Dónde:

C: Compensación económica a cargo del operador.

$S_{confirmadas}$: Solicitudes confirmadas en el mes N-1 para el mes N.

$S_{cursadas}$: Solicitudes cursadas en el mes N.

Pa: Precio del concepto de “Análisis de solicitudes previo a la visita-replanteo”.

Para informar en NEON de la Demanda Planificada con 6 meses de antelación, el Operador debe dar de alta una Solicitud de Uso Compartido, rellenando los campos de la forma siguiente:

PROVINCIA: 01-Álava

CENTRAL: 0100000-PLANIFICACION

TIPO: OTROS

IDENTIFICACION DE REGISTRO O POSTE: DEMANDA PLANIFICADA 6 MESES

USO: P

CABLES: DEMANDA PLANIFICADA 6 MESES

ELEM. PASIVO: dejar vacío el campo

Plano esquemático: El Operador debe informar del volumen de la demanda planificada con 6 meses de antelación (nº de registros) a nivel agregado y por Provincia.

Nº	TIPO REGISTRO O POSTE	IDENTIFICACION DE REGISTRO	USO	CABLES: CAPACIDAD/DIAMETRO: XXX FO XXX – XXX FO XXX	ELEM. PASIVO: PESO DIAME. DIMENSIONES xxx KG xx-yy-zz cm
1	OTROS	DEMANDA PLANIFICADA 6 MESES	P	DEMANDA PLANIFICADA 6 MESES	
2	OTROS	DEMANDA PLANIFICADA 6 MESES	P	DEMANDA PLANIFICADA 6 MESES	

Para confirmar la demanda con 1 mes de antelación en NEON, el Operador debe dar de alta una Solicitud de Uso Compartido, rellenando los campos de la forma siguiente:

PROVINCIA: 02-Albacete

CENTRAL: 0200000-CONFIRMACION

TIPO: OTROS

IDENTIFICACION DE REGISTRO O POSTE: CONFIRMACION DEMANDA 1 MES de
XXX (nº de SUC de la demanda planificada a 6 meses)

USO: P

CABLES: CONFIRMACION DEMANDA 1 MES

ELEM. PASIVO: dejar vacío el campo

Plano esquemático: El Operador debe confirmar con un mes de antelación con carácter definitivo, el volumen previsto (nº de registros) agregado y por provincia.

Nº	TIPO REGISTRO O POSTE	IDENTIFICACION DE REGISTRO	USO	CABLES: CAPACIDAD/DIAMETRO: XXX FO XXX – XXX FO XXX	ELEM. PASIVO: PESO DIAME. DIMENSIONES xxx KG xx-yy-zz cm
1	OTROS	CONFIRMACION DEMANDA 1 MES DE “Nº DE SUC DE LA DEMANDA A 6 MESES”	P	CONFIRMACION DEMANDA 1 MES	
2	OTROS	CONFIRMACION DEMANDA 1 MES DE “Nº DE SUC DE LA DEMANDA A 6 MESES”	P	CONFIRMACION DEMANDA 1 MES	

De la misma forma que el resto de SUC, entrarán en Telefónica el VIERNES a las 0 h al Estado Pte. De validación. Ambas solicitudes se deberán aceptar por Telefónica si son correctas, pasando el estado de las mismas de Pte. De Validación a Validada. Si las solicitudes no estuvieran correctamente formuladas, Telefónica pasaría las SUC al estado Incorrecta, para su corrección por el Operador, de la misma forma que se describirá más adelante para una solicitud de uso compartido. Una vez que estas SUC se encuentren en estado Validada se considerarán definitivas y no se avanzarán a estados posteriores, permaneciendo en ese estado. Sólo se considerará válida la primera SUC Validada de cada tipo (PLANIFICACION y CONFIRMACION) realizada en cada mes. Este tipo de SUCs, utilizadas para informar de la Demanda Planificada, no computarán en los informes trimestrales del servicio.

2. Demanda no planificada

Ante la ausencia de previsiones de demanda las solicitudes de los operadores estarán sujetas a un límite semanal de 600 registros por Operador en total y 200 por Operador y provincia. Dichos límites no se acumularán a los establecidos para demanda planificada (es decir, el cupo provincial no se verá aumentado a 500 registros por Operador).

A cada Solicitud NEON se asignará un número, que la identificará en todo el proceso con la siguiente estructura:

- Código Operador (3 dígitos).
- “SUC” (cadena fija de tres caracteres, que indica que la solicitud es del tipo “Conductos Registros Informe”)
- W (cadena fija, indicando que la solicitud se ha recibido vía web).
- Número de 4 dígitos secuencial (la secuencia es común para todos los operadores)
- Fecha de solicitud (aaaammdd).
- 00 (cadena fija, para completar la longitud de 21).

Restricciones aplicables a la tramitación de solicitudes

El Operador identificará los registros y postes con continuidad, incluidas todas las ramas necesarias, hasta un máximo de 40 registros+postes (se podrá permitir algún registro más con posterioridad durante el replanteo por condicionantes técnicos).

En el caso de las CR y postes se identificarán con el número, y en el caso de las arquetas, si no están numeradas, con la dirección y el número IPID (en CARPE) o nº ID-Identificador principal (en ESCAPEX). El orden en que se rellenen en el formulario, al poder existir ramificaciones, debe ser lo más lógico posible. Por este motivo, además, el Operador debe adjuntar Plano Esquemático de la zona donde se realiza la solicitud (fichero en formato dgn, ppt o pdf).

El Operador sólo puede solicitar un único subconducto (o conducto a compartir) en una misma solicitud. No obstante podrá tramitar hasta dos solicitudes simultáneas coincidentes en la misma canalización cuando el objeto sea el despliegue de dos trazados (rutas) independientes.

En salidas laterales podrá tramitar una segunda solicitud (y disponer de un segundo tendido de cable) únicamente cuando no concurren las situaciones de escasez de espacio definidas en el capítulo de Normativa Técnica de la oferta, es decir:

- En salidas laterales formadas por dos conductos, deberá existir un conducto completamente vacío.
- Si existiese un único conducto en la salida lateral, no se admitirá el tendido de un segundo cable.
- Para el resto de casos se estará a lo dispuesto en la tabla que recoge las situaciones de escasez de espacio (Normativa Técnica de la oferta).

2.5.2.2 Flujo de estados de las solicitudes de uso compartido

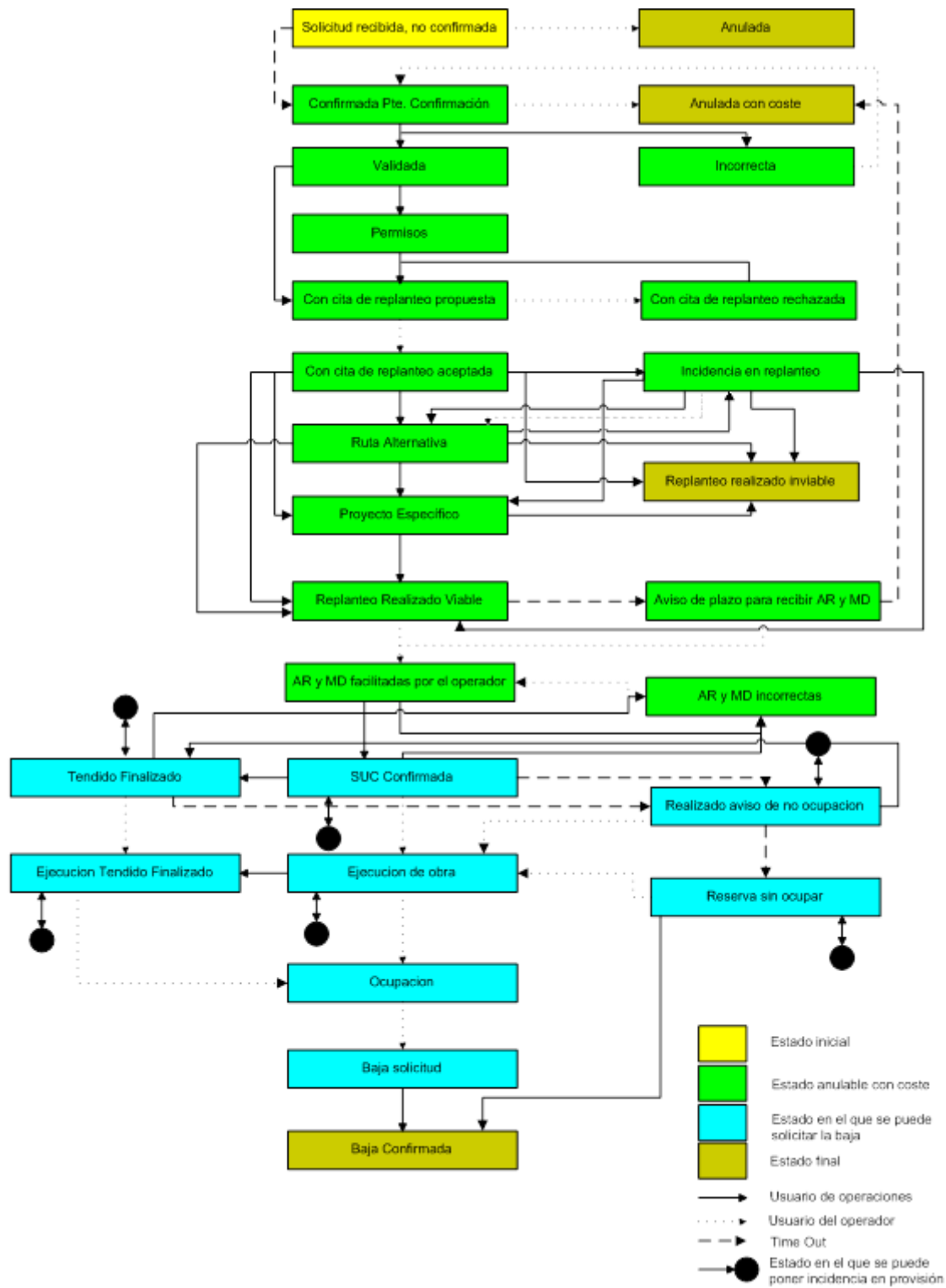


Figura 21. Estados SUC.

Cambio de diagrama de flujo cuando hay ruta alternativa:

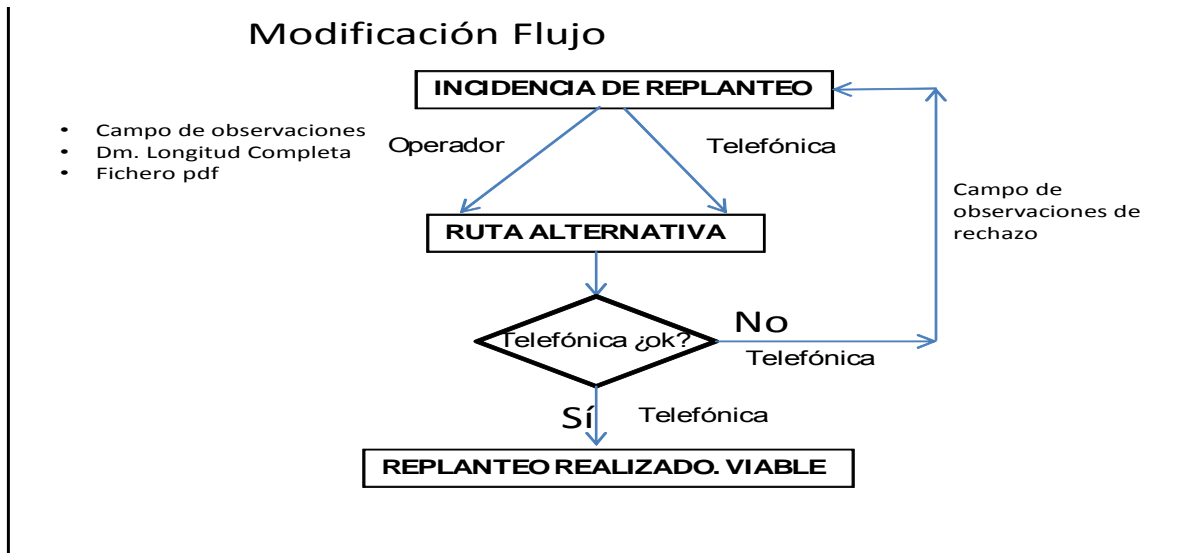


Figura 22. Diagrama Ruta Alternativa.

TEMA 3: Soluciones de acceso para circuitos de alta capacidad

1. Herramienta NEON para la gestión de infraestructuras compartidas

1.1 Descripción

La aplicación NEON proporciona una herramienta para la gestión y seguimiento de la tramitación de solicitudes del servicio mayorista de acceso a registros y conductos (MARCo).

A continuación se muestra una explicación de todas y cada una de las funcionalidades del Portal de NEON para Operadores para el servicio MARCo.

El acceso a esta funcionalidad se realiza mediante el botón de “MARCo” que se encuentra en el menú principal de NEON.

La opción de “MARCo” aparecerá siempre y cuando el Operador al que pertenezca el usuario sea beneficiario del servicio, es decir, que haya firmado previamente el contrato correspondiente con Telefónica y tenga usuario de acceso habilitado.



Figura 23. Pantalla acceso NEON.

Al pulsar el botón de MARCo, se accede a la pantalla principal del portal del Servicio MARCo del Operador:



Figura 24. Pantalla inicio NEON

1.2 Pestaña de altas

1.2.1 Procedimiento de gestión de solicitud de información de vacantes

1. El Operador introduce la solicitud en NEON, cumplimentando los siguientes datos:
 - Provincia. Sólo podrán seleccionar una provincia del desplegable, donde esté abierto el servicio MARCO.
 - Central. Sólo podrán seleccionar una central del desplegable dentro de la provincia seleccionada, donde esté abierto el servicio MARCO.

Nº	TIPO DE REGISTRO	IDENTIFICACIÓN DE REGISTRO O ARQUETA
1	Desplegable	Texto libre máximo 185 caracteres
2		
...		
40		

- Datos de la solicitud, seleccionando el tipo de registro e identificándolo con el número que aparece en el sistema gráfico, y en el caso de las arquetas que no disponen del número, con la dirección física y el nº IPID. Los registros deben ser consecutivos y con continuidad entre ellos, siendo 40 el máximo por solicitud.
- Los valores del tipo de registro son los siguientes:

Tabla tipos de registros	Identificación en CARPE
CR gBR	ARQ BR, CR BR, CR gBR
CR gBRF	CR BRF, ARQ BR tipo de construcción PREFE, CR gBR tipo de construcción PREFE
CR gLR	CR LR, CR gLR
CR gJR	CR JR, CR gJR
CR gTR	CR TR, CR gTR
CR gABP	ARQ ABP, CR ABP, CR gABP, ARQ ABP tipo de construcción PREFE, CR ABP tipo de construcción PREFE, CR gABP tipo de construcción PREFE
CR gLP	ARQ LP, CR LP, CR gLP
CR gJP	CR JP, CR gJP
CR gTP	CR TP, CR gTP
Arq. D	ARQ D, ARQ D tipo de construcción PREFE
Arq. DFO	ARQ DFO, CR DFO
Arq. DFO-C	ARQ DFO-C
Arq. H	ARQ H, ARQ H tipo de construcción PREFE
Arq. M	ARQ M, ARQ M tipo de construcción PREFE

Arq. IPC	ARQ IPC
Arq. NN	ARQ NN
Arq. F	ARQ F
Arq. S	ARQ S
CR IPC	CR IPC
CR NN	CR NN
OTROS registros	Tipología no identificada
CANALIZACIÓN	Canalización que comienza en cliente y termina en galería de servicios, o la canalización de unión entre edificios

Figura 25. Alta SIV.

En CARPE/ESCAPEX figuran tipos de cámaras y arquetas no identificadas, o que son de un tipo antiguo (sólo se han tabulado los tipos más habituales). El Operador deberá identificar, en los casos en los que elija OTROS, en el campo del formulario “identificador del registro o arqueta”, el código que figure en CARPE/ESCAPEX y, si no

está numerada, la dirección y el nº IPID (en CARPE) o nº ID-Identificador principal (en ESCAPEX).

Automáticamente NEON rellena el resto de campos de la solicitud: Código, nombre y CIF del Operador, Fecha de la solicitud; Usuario del Operador (NEON) que ha creado la solicitud.

NEON valida que el Operador cumplimente todos los datos (y no deja vacía ninguna identificación de registro) y crea automáticamente el Número de Solicitud e informa al Operador del mismo y de la fecha límite de contestación del formulario por Telefónica (Fecha Objetivo= Fecha solicitud+10 días laborables).

Número de solicitud: xxxCRIWxxxx aaaammdd00

Código Operador (3 dígitos).

“CRI” (cadena fija de tres caracteres, que indica que la solicitud es del tipo “Conductos Registros Informe”).

W (cadena fija, indicando que la solicitud se ha recibido vía web).

Número de 4 dígitos secuencial (la secuencia es común para todos los operadores).

Fecha de solicitud (aaaammdd).

00 (cadena fija, para completar la longitud de 21).

NEON almacena la solicitud del Operador en estado Pendiente, de forma que podrá ser consultada por el Operador y por Telefónica.

Detalle Alta Solicitud

Datos Solicitud

Código de Solicitud: 041CRIW03372008092400

Fecha de alta: 27/06/2008

Fecha objetivo de la solicitud: 11/07/2008

IMPRIMIR VOLVER

Figura 26. Detalle Alta SIV.

2. GGCAN analiza si existen conductos vacantes en la canalización de unión entre los registros que ha solicitado el Operador y cumplimenta para cada registro si hay

capacidad disponible, relleno con una de las siguientes posibilidades (tabulado en desplegable):

- Existe capacidad vacante.
- No hay garantías de capacidad vacante.
- Datos erróneos al identificar un registro.
- Datos erróneos: Registro no consecutivo

Una vez relleno dicho formulario, NEON validará que todos los registros estén informados (a excepción del último, puesto que se analiza espacio vacante entre registros), pasará la solicitud a estado **Finalizada** y remitirá un correo electrónico al Operador indicándole que ya dispone de la contestación a su solicitud en NEON.

1.2.2 Servicio de Uso Compartido

1.2.2.1 Información a incorporar a las solicitudes

1. Tipo de Registro o Poste

Se especificará el tipo de cámara, arqueta o poste que figura en el sistema de información de Telefónica.

En CARPE, el tipo está identificado en la etiqueta de las CR, Arquetas y postes que aparece en la pantalla al lado de los elementos.

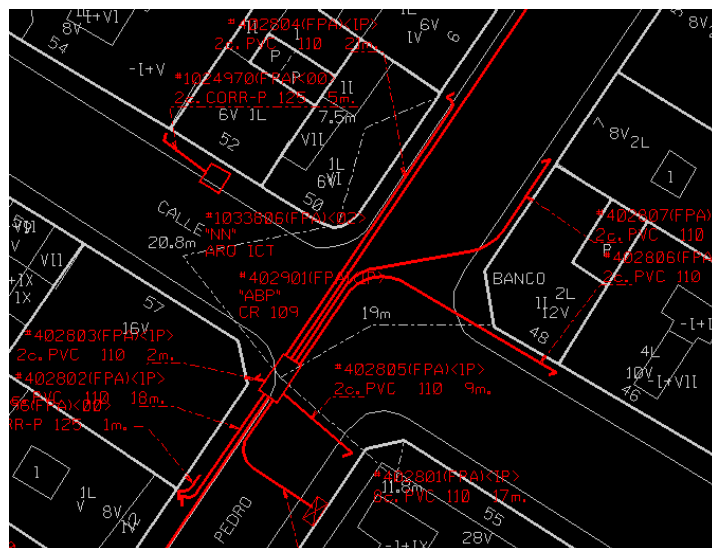


Figura 27. CARPE

En ESCAPEX el tipo se encuentra en el atributo Tipo que se observa en la pantalla al seleccionar el elemento. La etiqueta de las CR, Arquetas y postes que aparece en la pantalla de ESCAPEX al lado de los elementos es el identificador Principal. El texto del identificador principal suele coincidir con el tipo, añadiendo una F o F-C si las CR o Arquetas son prefabricadas, con la excepción de las ARQ I GEN, ARQ P GEN, CR I GEN, CR P GEN, para las que es imprescindible consultar el Tipo en el atributo.

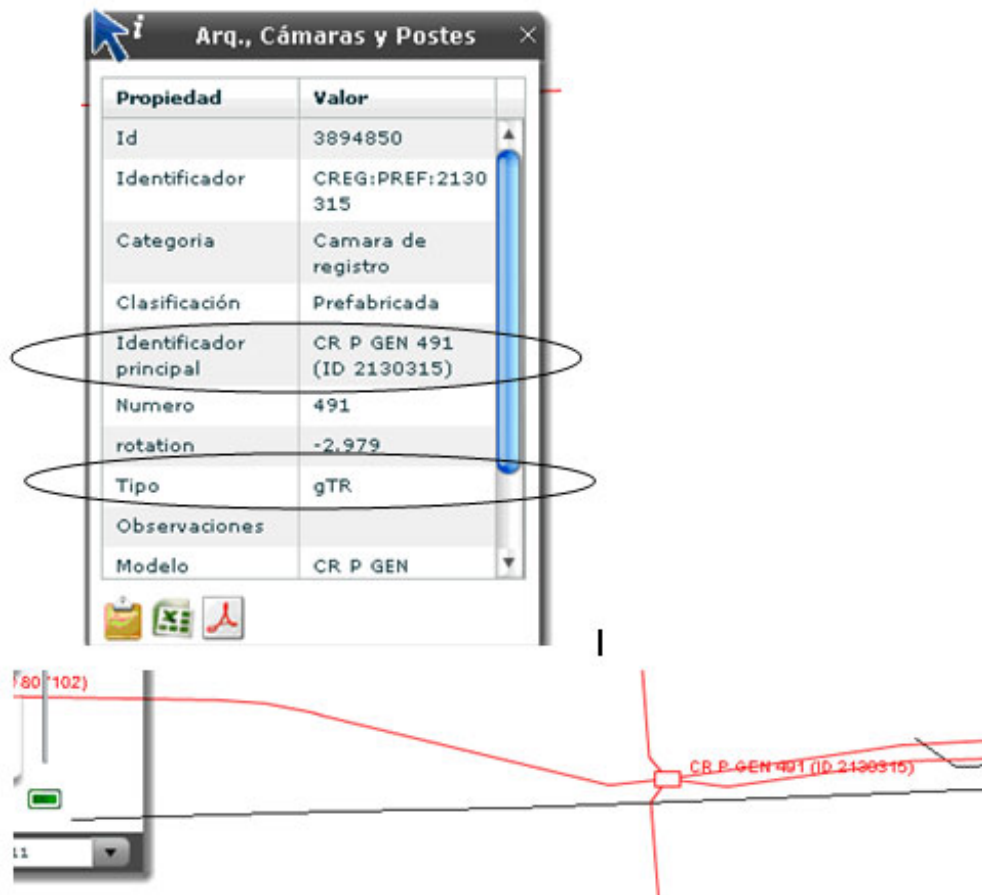


Figura 28. Datos a introducir en la solicitud.

Portal MARCO - Windows Internet Explorer provided by BT Webtop
<https://sgo.telefonica.es/v1/controlMarco?S=cultAltaSolSUC&ultimoClick=cultAltaSolSUC>

Desconectar

Inicio Alta Consultas Incidencias Trabajos Mapas

Alta >> Alta SUC

AYUDA ?

Datos del Operador

Operador 035 - BT Ignite CIF LA80448194

Datos del Coordinador del Operador

Nombre [Redacted] Teléfono Móvil [Redacted]

E-mail [Redacted] Teléfono Fijo [Redacted]

Datos de la Solicitud

Provincia **Selección** [Redacted]

Canalización [Redacted]

ID	Tipo de Registro o Poste	Identificación de Registro o Poste	Uso	Cables	Capacidad/Diámetro	Elem.	Pasivo	Peso/Dimens.	IPID_ID
1	Selección	[Redacted]	Selección	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
2	Selección	[Redacted]	Selección	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
3	Selección	[Redacted]	Selección	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
4	Selección	[Redacted]	Selección	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
5	Selección	[Redacted]	Selección	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]

Cancelar Limpiar Guardar

Telefonica

Figura 29. Alta SUC.

El tipo de poste se identifica con la altura, un código según sea de hormigón o madera y una descripción.

TIPOS DE POSTES:	Identificación en CARPE: el tipo de poste se identifica con un número (la altura) y un código, en la tabla los tipos incluyen todas las alturas y descripciones.			
Poste A	A			
Poste B	B			
Poste C	C			
Poste D	D			
Poste E	E			
Poste TA	TA-100, TA-160			
Poste TB	TB-800 , TB-250, TB-400, TB-630			
Poste TC	TC-1000, TC-1250, TC-1600			
OTROS Postes	Resto no identificado			

Los tipos de registros que se pueden seleccionar según los diferentes códigos que aparecen en CARPE/ESCAPEX son los siguientes:

Tabla tipos de registros	Identificación en CARPE/ESCAPEX
CR gBR	ARQ BR, CR BR, CR gBR
CR gBRF	CR BRF, ARQ BR tipo de construcción PREFEA, CR gBR tipo de construcción PREFEA
CR gLR	CR LR, CR gLR
CR gJR	CR JR, CR gJR
CR gTR	CR TR, CR gTR
CR gABP	ARQ ABP, CR ABP, CR gABP, ARQ ABP tipo de construcción PREFEA, CR ABP tipo de construcción PREFEA, CR gABP tipo de construcción PREFEA
CR gLP	ARQ LP, CR LP, CR gLP
CR gJP	CR JP, CR gJP
CR gTP	CR TP, CR gTP
Arq. D	ARQ D, ARQ D tipo de construcción PREFEA
Arq. DFO	ARQ DFO, CR DFO
Arq. DFO-C	ARQ DFO-C

Arq. H	ARQ H, ARQ H tipo de construcción PREFA
Arq. M	ARQ M, ARQ M tipo de construcción PREFA
Arq. IPC	ARQ IPC
Arq. NN	ARQ NN
Arq. F	ARQ F
Arq. S	ARQ S
CR IPC	CR IPC
CR NN	CR NN
OTROS registros	Tipología no identificada
CANALIZACION	canalización que comienza en cliente y termina en galería de servicios, o la canalización de unión entre edificios

En CARPE/ESCAPEX figuran tipos de postes y registros no identificados, o que son de un tipo antiguo. Sólo se han tabulado los tipos más habituales. El Operador deberá identificar, en los casos en los que elija OTROS, en el campo del formulario “identificador del registro o poste”, el código que figure en CARPE/ESCAPEX y si no está numerada, la dirección y el nº IPID (en CARPE) o nº ID-Identificador principal (en ESCAPEX).

Se ha añadido a la tabla el tipo “**CANALIZACION**” para los casos extraordinarios en los que la canalización comienza en cliente y termina en galería de servicios, o la canalización sea de unión entre edificios, ya que el Operador no puede seleccionar ningún registro. En estos casos en la SUC sólo figurará una única línea con este tipo.

El Operador podrá coubicarse en las centrales de Telefónica y requerir el uso compartido de la canalización de salida de la central. Telefónica se ocupará del **Tendido de Cable de FO desde sala OBA a la primera CR** a la salida de la Central, según se describe en apartados posteriores. La solicitud del Tendido de cable de Fibra óptica se realiza conjuntamente en la misma solicitud que se realiza el pedido de obra civil (registros, arquetas, conductos y postes).

Se ha añadido a la tabla de tipos las salas OBA SdO, SdT y SdTSM. Si el Operador desea este servicio, debe seleccionar **SdO, SdT y SdTSM**, según sea la sala desde donde se debe tender el cable. Para aquellas centrales con Ubicación Distante en parcela, el Operador puede seleccionar Ubic. Dist. en parcela. En el siguiente registro de la SUC el Operador debe seleccionar la primera CR de la ruta deseada justo después de la CR0, a

la salida de la central. El Operador no tiene que seleccionar la CR0 de la Central, ya que se asume que se va a utilizar dicha CR al seleccionar la sala y además no se va a abrir durante el replanteo. Si el Operador selecciona la CR0 se le facturará el coste de la misma.

2. Identificación Registro o Poste

Las cámaras de registro, postes y arquetas suelen además tener otro número que es el que se utiliza para consultar y buscar el elemento en cada área de central, y es el que aparece escrito encima del mismo. En este campo se debe informar con este número. Cuando haya elementos en los que no aparece esta información, se debe rellenar el campo con la dirección donde esté situado el elemento (calle/nº).

Si además el Operador desea solicitar una salida lateral desde una CR o arqueta, se debe identificar en este campo, informando el nº IPID (en CARPE) o nº ID-Identificador principal (en ESCAPEX) de la salida lateral. Por ejemplo: CR 321 sal. lat. ID123456.

Para el caso extraordinario del tipo “CANALIZACIÓN” el Operador debe informar la dirección postal del cliente-galería o la dirección postal de los clientes a unir (calle y nº), también se indicará el nº IPID (en CARPE) o nº ID-Identificador principal (en ESCAPEX).

Si la SUC tiene la finalidad de Entrega de Señal OBA, los Operadores deben indicar en el primer registro de su solicitud en el campo identificación del registro o poste: “Entrega de Señal”.

Cuando el Operador solicite la instalación de cables en subconductos que ya le fueron asignados, cumpliendo la normativa de PRL y el límite de la sección útil del subconducto (40%), en la segunda o sucesivas solicitudes deberá figurar el número de la SUC inicial en el campo identificación del registro o poste, en todos los registros afectados.

NºIPID_NºID: Se debe informar en este campo, para todas las cámaras de registro, arquetas y postes solicitados, el nº IPID (en CARPE) o nº ID-Identificador principal (en ESCAPEX). Es el nº de identificación de base de datos de cada uno de los elementos. Si la central pertenece a una provincia que ya está migrada a ESCAPEX, se debe utilizar el nº ID-Identificador principal, nunca el nº IPID de CARPE.

- Para **SdO, SdT, SdTSM** el Operador debe seleccionar el **nº de la sala**, y si la conoce, la planta de la central en la que está situada la sala OBA. Para las Ubic. Dist. en parcela, el Operador debe informar en nº del armario.

3. Uso

Codificación del uso del Registro, con las siguientes opciones:

E	Registro de entrada (registro de acceso a la canalización a compartir)
P	Registro de paso (registro por dónde pasa el cable del Operador)
Emp	Registro en el que se ubicará Caja de Empalme
Div	Registro en el que se ubicará Caja con Divisores
S	Registro de salida (registro desde donde el Operador sale con su cable hacia los clientes)

Se ha añadido el **uso “0”** para identificar que el Operador solicita el uso de la CRO de salida de la central para tender su cable en paso (únicamente cuando no concurren las situaciones de escasez de espacio definidas en el capítulo de Normativa Técnica de la oferta).

El uso entrada significa que es necesario interceptar el registro con canalización del Operador, y salida, que es el registro desde el que se solicita una salida lateral utilizada por el Operador para tender su cable hacia el cliente (fachada o arqueta ICT), poste o registro desde donde el Operador puede salir hacia galería de servicios, utilizando la canalización existente de Telefónica, sin tener que perforar ninguna pared.

Para los registros de tipo **ARQ H, ARQ M, ARQ F** los operadores SOLO pueden seleccionar Uso **E, P, S**, ya que según normativa no se podrán ubicar elementos pasivos.

Los operadores pueden solicitar para el resto de tipos de registros el Uso: **E, P, Emp, Div, S**. Podría ocurrir que en un registro con uso **E** o **S** (con excepción de las ARQ H, M, F), se colocara un elemento pasivo. En tal caso el Operador seleccionaría “E” ó “S”, y se rellenarían las dimensiones en el campo del elemento pasivo. En el caso que un mismo registro tuviera uso E y S, se deberá solicitar dos veces en la lista de registros en la solicitud, una con cada uso.

Para poder solicitar en NEON un único registro para cambiar el uso, se deberá realizar una solicitud con dos líneas repitiendo el registro, en una de ellas indicando uso P y en la otra línea el uso que se va a dar al registro (NEON no permite solicitudes con un único registro).

Codificación del uso del Poste, con las siguientes opciones:

USO (para el tipo POSTES): el código está formado por dos partes con los siguientes significados: Ej.: IP, ICTO, LEmp, ADiv		
1º	I	Poste de inicio del tendido del cable del Operador (Poste de Cabeza)
	F	Poste de final del tendido del cable del Operador (Poste de Cabeza)
	L	Poste de línea, o de alineación recta
	A	Poste de ángulo
2º	P	Poste que se utiliza para el tendido en paso del cable del Operador
	Emp	Poste que se utiliza para ubicar caja de empalme del Operador
	Div	Poste que se utiliza para ubicar caja con divisores del Operador
	CTO	Poste que se utiliza para ubicar caja terminal óptica del Operador

Para el caso extraordinario del tipo “**CANALIZACIÓN**” y la “**SdO, SdT, SdTSM, Ubic. Dist. en Parcela**” el Operador debe seleccionar el Uso “**P**”.

4. Cables

Capacidad y diámetro del cable que pasará por el registro/poste, o que entrará en el registro o se ubicará en el poste de inicio, o saldrá hacia el cliente. En los registros en los que haya caja de empalme (Emp) o divisores (Div), un cable entrará en el registro y varios saldrán por las distintas ramas, y la capacidad y diámetro de los mismos se indicarán separados con “||” (xxxFO, xxx mm || xxxFO, xxx mm). En el Poste, además de la caja de empalme o de divisores, podría situarse una caja terminal óptica (CTO).

Para el caso del Tipo SdO, SdT, SdTSM y Ubic. Dist. en Parcela el Operador debe cumplimentar uno de los cuatro tipos de cable: 64FO, 128FO, 256FO ó 512FO. Si el Operador cumplimenta otras capacidades, el cable que se instalará será el de capacidad superior.

5. Elem. Pasivo

Peso y dimensiones del elemento pasivo que se ubica en el registro o poste. El formato será: xxx Kg xx-yy-zz cm.

- En cualquier Tipo cuyo uso sea “P” (en paso) el Operador no podrá rellenar este campo.
- En las arquetas H, F y M, según normativa, no se podrán ubicar elementos pasivos, y no se permitirá rellenar este campo.
- Para el resto de registros que no sean arquetas H, F y M es obligatorio rellenar este campo si el uso es Emp o Div. Y opcional si es “S” o “E”.
- En el caso de los postes sólo se rellenará en el caso en el que el uso figure Emp, Div o CTO.

6. Plano esquemático

Es la representación gráfica del formulario de solicitud de uso compartido y debe tener un formato similar al de la figura que se muestra abajo. En el plano se debe incluir la siguiente información:

- Se deben identificar las cámaras de registro y los postes. Para el caso de las arquetas, si no tienen número y en las que pueda existir confusión, se debe informar la dirección (calle y nº) y el nº IPID (en CARPE) o nº ID-Identificador principal (en ESCAPEX).
- Se informará también del uso de cada registro o poste, principalmente si es de **entrada** (es necesario interceptar el registro con canalización del Operador), o **salida** (registro de salida lateral utilizado por el Operador para tender su cable hacia el cliente, o registro desde donde el Operador puede salir hacia galería de servicios, utilizando la canalización existente de Telefónica, sin tener que perforar

ninguna pared), o si es inicio o final de línea (postes).

- Cuando el registro sea de **salida**, se identificará la canalización de salida lateral que el Operador va a ocupar con el nº IPID (en CARPE) o nº ID-Identificador principal (en ESCAPEX).
- Cuando el Operador solicite la canalización de salida a galería, se debe pintar la galería también en el plano y se debe identificar con el nº IPID (en CARPE) o nº ID-Identificador principal (en ESCAPEX).
- Se informará de las dimensiones de cada elemento pasivo donde exista, y en cada tramo de canalización de unión entre registros la capacidad y diámetro del cable.
- Si la SUC incluye postes, el Operador debe informar de los siguientes datos del cable que se va a tender en los mismos:
 - Capacidad y diámetro del cable.
 - Tipo de cable indicando el tipo de cubierta.
 - Si el cable es autoportado y si lleva cable soporte, el tipo.
 - Peso nominal del cable (Kg/Km).
 - Tensión máxima de tendido.
- Para el caso extraordinario en el que haya una canalización uniendo dos clientes sin registros o para la canalización de unión de un registro a una galería de servicios, el Operador debe especificar claramente en el plano qué clientes une la canalización, o qué cliente está unido directamente con canalización a la galería. Se debe identificar con el nº IPID (en CARPE) o nº ID-Identificador principal (en ESCAPEX).
- Cuando el Operador haya solicitado el tendido de cable desde sala OBA (con sala OBA dentro de la central o Ubicación distante en parcela), éste debe figurar también en el plano, con la capacidad del cable solicitado.
- Si el Operador necesita solicitar registros pertenecientes a diferentes áreas de Central, lo debe hacer mediante distintas SUC. En estos casos el Operador debe incluir en el Plano esquemático, así como posteriormente en la Memoria descriptiva de la SUC, los nº de la/s SUC's (y la central a la que pertenecen) a la/s que está ligada, indicando la primera CR., Arq., o poste de la/s misma/s. Si todavía esas SUC no han sido solicitadas se desconocerá el nº, por lo que se deberá indicar con una nota que se van a solicitar, indicando igualmente la primera CR., Arq., o poste.
- Cuando el Operador solicite la instalación de cables en subconductos que ya le fueron asignados, en el plano de la segunda o sucesivas solicitudes deberá figurar en todos los registros afectados, en el campo identificación del registro o poste, el número de la SUC inicial.

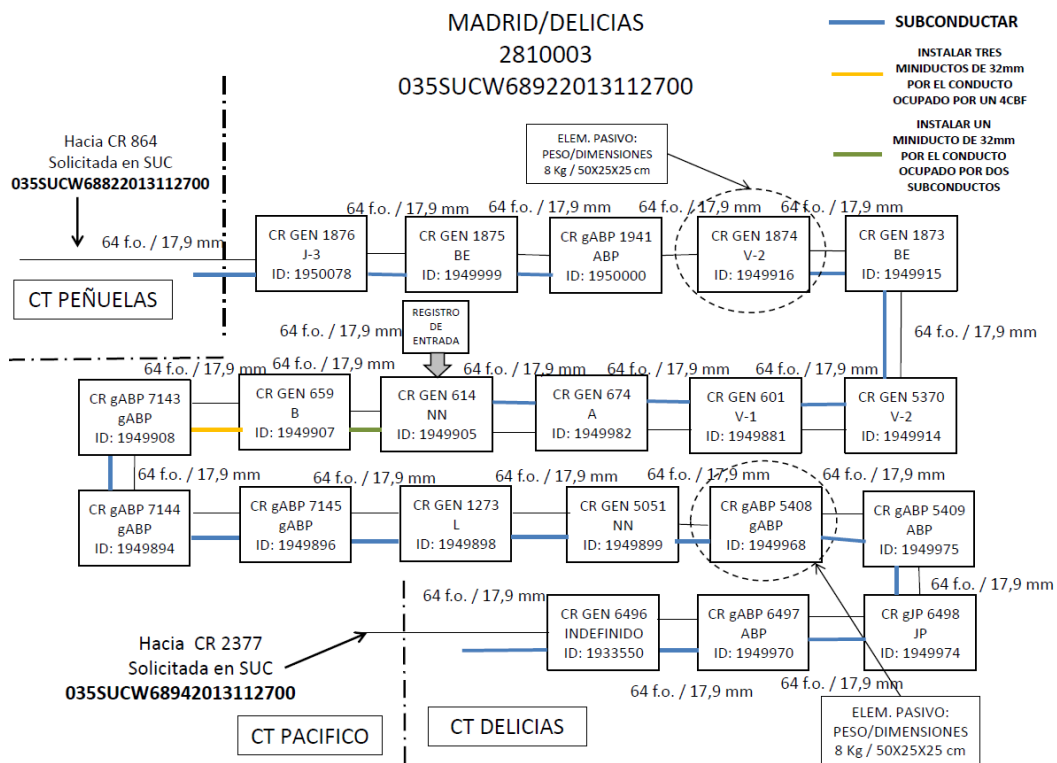


Figura 30. Esquema SUC.

1.3 Pestaña de consultas

1.3.1 Consulta SIVs

Portal MARCO - Windows Internet Explorer provided by BT Webtop

https://sgo.telefonica.es/v1/controlMarco?se=culrConsultaSoli&ultimoClick=culrConsultaSoli

Desconectar

INICIO Neon Alta Consulta Incidencias Trabajos Mapas

Consulta >> Consulta SIV AYUDA ?

Datos de la Consulta

☐ Estado Seleccione

☐ Código de la Solicitud

☐ Provincia/Código MIGA Provincia Seleccione Código MIGA Seleccione

☐ Fecha de Solicitud Desde Hasta

☐ Fecha Objetivo Desde Hasta

☐ Fecha Finalizada Desde Hasta

IMPRIMIR CANCELAR BUSCAR

Telefónica

Figura 31. Consulta SIVs

Permite consultar las solicitudes que están dadas de alta en el sistema. Se podrá seleccionar uno o más criterios de búsqueda para realizar el filtrado deseado. Según los criterios de búsqueda seleccionados se habilitarán los campos correspondientes para poder filtrar las solicitudes. Es obligatorio al menos seleccionar un criterio de búsqueda.

Existe un límite máximo de solicitudes que se pueden obtener en una consulta. Si se supera, se mostrará por pantalla un mensaje indicándolo y se deberá restringir más la búsqueda.

A continuación se muestra el ejemplo de la búsqueda de una SIV:

Portal MARCO - Windows Internet Explorer provided by BT Webtop
 https://sgo.telefonica.es/v1/controlMarco

Desconectar

INICIO NEON Alta Consulta Incidencias Trabajos Mapas

Consulta >> Consulta SIV AYUDA ?

Datos del Operador

Operador 035 - BT Ignite
 CIF LA80448194 E-mail josemaria.martinez@bt.com

Datos de la Solicitud

Código de Solicitud 035CRIW23242013012800 Estado FINALIZADA
 Provincia SANTA CRUZ DE TENERIFE
 Código MIGA 3810026 Central 3810026 - TFE/MERCADO
 Fecha de Creación 28/01/2013 Fecha Objetivo 11/02/2013 Fecha de Finalización 30/01/2013

De la información disponible en los sistemas se desprende:

ID	Tipo Registro/Poste	Identificación de Registro o Arqueta	Disponibilidad de Espacio
1	CR gABP	CR gABP 734	No hay garantías de capacidad vacante
2	Arq. H	ARQ H 3849	No hay garantías de capacidad vacante
3	Arq. H	ARQ H 3848	No hay garantías de capacidad vacante
4	Arq. H	ARQ H 3847	No hay garantías de capacidad vacante
5	Arq. H	ARQ H 3846	No hay garantías de capacidad vacante

CONSULTAR FACTURA IMPRIMIR CANCELAR VOLVER

Telefónica

Figura 32. Ejemplo consulta SIV.

1.3.2 Consulta SUCs

Portal MARCO - Windows Internet Explorer provided by BT Webtop
 https://sgo.telefonica.es/v1/controlMarco?se=culConsultaSolSUC&ultimeClick=culConsultaSolSUC

Desconectar

INICIO NEON Alta Consulta Incidencias Trabajos Mapas

Consulta >> Consulta SUC AYUDA ?

Datos de la Consulta

☐ Número Administrativo
☐ Estado
☐ Código de la Solicitud
☐ Provincia/Código MIGA Provincia Código MIGA
☐ Fecha de Solicitud Desde Hasta
☐ Fecha T0 Desde Hasta
☐ Solicitudes con tendido de cable desde sala OBA
☐ Solicitudes con CR0 en paso

Limpiar Cancelar Buscar

Telefónica

Figura 33. Consulta SUC.

Permite consultar las solicitudes que están dadas de alta en el sistema. Se podrá seleccionar uno o más criterios de búsqueda para realizar el filtrado deseado. Según los criterios de búsqueda seleccionados se habilitarán los campos correspondientes para poder filtrar las solicitudes. Es obligatorio al menos seleccionar un criterio de búsqueda.

Existe un límite máximo de solicitudes que se pueden obtener en una consulta. Si se supera, se mostrará por pantalla un mensaje indicándolo y se deberá restringir más la búsqueda.

A continuación se muestra el ejemplo de la búsqueda de una SUC:

Portal MARCO - Windows Internet Explorer provided by BT Webtop

https://sgo.telefonica.es/v1/controlMarco?S=culrConsultaSoliSUC&ultimoClick=culrConsultaSoliSUC

Desconectar

INICIO Neon Alta Consulta Incidencias Trabajos Mapas

Consulta >> Consulta SUC AYUDA ?

▼ Criterios de Búsqueda

Resultados

Cod. Solicitud	Provincia	Código MIGA	Central	Fecha de Solicitud	Fecha T0	Estado
035SUCW26482014020500	MADRID	2810003	Madrid/Del...	05/02/2014	07/02/2014	SUC CONFIR...
035SUCW49812013110500	VALENCIA	4610004	Valencia/P...	05/11/2013	08/11/2013	SUC CONFIR...
035SUCW51312013110600	BARCELONA	0810007	BARCELONA ...	06/11/2013	08/11/2013	SUC CONFIR...
035SUCW51392013110600	GRANADA	1810004	Granada/Za...	06/11/2013	08/11/2013	SUC CONFIR...
035SUCW51852013110600	BARCELONA	0810107	HOSPITALET...	06/11/2013	08/11/2013	SUC CONFIR...
035SUCW97752014010700	ALBACETE	0210003	Albacete/L...	07/01/2014	10/01/2014	SUC CONFIR...
035SUCW75532013120900	ALBACETE	0210002	Albacete/P...	09/12/2013	21/12/2013	SUC CONFIR...
035SUCW70092013061100	NAVARRA	3110002	Pamplona f...	11/06/2013	31/08/2013	SUC CONFIR...

Página 1 / 3

Telefonica

Figura 34. Ejemplo consulta SUC.

1.4 Pestaña de incidencias

1.4.1 Incidencia de Provisión (Consulta)

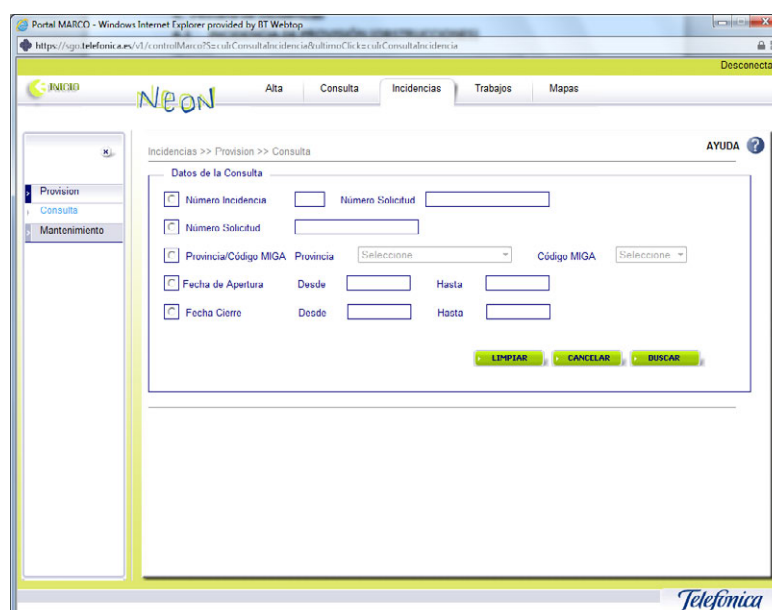


Figura 35. Incidencia de Provisión.

Permite consultar las solicitudes que están dadas de alta en el sistema con el estado de INCIDENCIA. Se podrá seleccionar uno o más criterios de búsqueda para realizar el filtrado deseado. Según los criterios de búsqueda seleccionados se habilitarán los campos correspondientes para poder filtrar las solicitudes. Es obligatorio al menos seleccionar un criterio de búsqueda.

Existe un límite máximo de solicitudes que se pueden obtener en una consulta. Si se supera, se mostrará por pantalla un mensaje indicándolo y se deberá restringir más la búsqueda.

1.4.2 Incidencia de mantenimiento

Una vez ocupados los registros, conductos o postes Telefónica se encargará del mantenimiento de los mismos. Por su parte, el Operador se hará cargo del mantenimiento de las redes de su titularidad instaladas en las infraestructuras compartidas. El estado en NEON de las solicitudes de uso compartido es Estado Ocupación, Fecha Ocupación.

Portal MARCO - Windows Internet Explorer provided by BT Webtop

https://sgo.telefonica.es/v1/controlMarco?S=culrAltaIncidenciaMant&ultimoClick=culrAltaIncidenciaMant

Desconectar

INICIO **NEON** Alta Consulta Incidencias Trabajos Mapas

Incidentes >> Mantenimiento >> Alta

AYUDA ?

Provision
Mantenimiento
Alta
Consulta

Operador: BT Ignite Teléfono Operador: N° Administrativo: Nombre Contacto: Apellidos Contacto: Provincia: Seleccione

Observaciones:

Fichero con Texto: Examinar... Examinar...

Registros de la Solicitud

CANCELAR LIMPIAR GUARDAR

Telefonica

Figura 36. Alta incidencia.

Portal MARCO - Windows Internet Explorer provided by BT Webtop

https://sgo.telefonica.es/v1/controlMarco?S=culrConsultaIncidenciaMantenimiento&ultimoClick=culrConsultaIncidenciaMantenimiento

Desconectar

INICIO **NEON** Alta Consulta Incidencias Trabajos Mapas

Incidentes >> Mantenimiento >> Consulta

AYUDA ?

Provision
Mantenimiento
Alta
Consulta

Datos de la Consulta

☐ Número Incidencia Mantenimiento: Provincia/Código MIGA: Provincia: Seleccione Código MIGA: Seleccione

☐ Fecha de Apertura Desde: Hasta: Fecha Cierre Desde: Hasta: ☐ Número Administrativo:

LIMPIAR CANCELAR BUSCAR

Telefonica

Figura 37. Consulta incidencia mantenimiento

1.4.2.1 Mantenimiento Preventivo (Programado)

A efectos del correcto mantenimiento de las infraestructuras, el Operador entrante deberá comunicar a Telefónica cualquier actuación de operación y/o mantenimiento que vaya a realizar sobre las mismas, siempre que ello suponga el acceso directo a las infraestructuras afectadas. El Operador avisará a Telefónica rellenando en NEON el Alta de Trabajos de Mantenimiento desde la pestaña “trabajos” al menos con 24h de antelación. Dicha alta se deberá realizar de la misma forma que el Alta de Trabajos en Provisión, con la diferencia de que el Operador deberá informar de las CR, arquetas o postes en un formulario de solicitud.

NEON mandará automáticamente un correo de aviso a OOLL MPE (provincia) y al CNSI, con la información de la solicitud, provincia, central, registros y fechas de los trabajos. La información asociada a estos trabajos se podrá consultar en NEON desde la pestaña “Trabajos” en “Mantenimiento/Consulta”. Dentro de “Trabajos” hay varias pestañas donde figura toda la documentación.

El Operador deberá informar:

- Empresa que va a realizar la obra.
- Fecha Inicio y finalización de trabajos.
- Lista de CR donde van a realizar los trabajos.
- Trabajadores: Nombre y apellidos y NIF.
- Responsable: Nombre y apellidos, NIF y teléfono.
- Documentación de Permisos de obras y partes de seguridad.

El Operador gestionará los permisos para los trabajos de tendido de su red cumpliendo la normativa NOTECO y los cargará en NEON en el trabajo asociado a la solicitud. Los **partes de seguridad o los permisos** que el Operador debe cumplimentar al realizar trabajos en los registros debe cargarlos en NEON asociados a la solicitud. Si no son necesarios el Operador deberá indicarlo en un documento.

Si alguna Comunidad de propietarios u Organismo público requiriera un certificado que acredite al Operador que está autorizado al uso de las infraestructuras que figuran en la SUC, el Operador lo deberá solicitar a través de los contactos comerciales (SPON).

Incidencias en mantenimiento que requieran actuación inmediata

En caso de otras urgencias que requieran actuación inmediata y no puedan esperar el plazo de aviso del alta de trabajos (peligro para las personas o rotura de cables), el Operador podrá contactar con el CNSI a través de correo (operacioscnsi@telefonica.es). El CNSI tiene presencia 24h para que la urgencia sea atendida en el menor tiempo posible. Sólo en casos de máxima gravedad el Operador

podrá utilizar además el teléfono de atención del CNSI: 900 300 064. El Operador tendrá que identificar el código MIGA de la central, tipo de incidencia y localización, nº de cámara, arqueta o poste afectado, persona de contacto y teléfono del Operador. El Operador a posteriori deberá cargar un alta de trabajos informando dónde ha trabajado.

1.4.2.2 Mantenimiento Correctivo (Averías)

El Operador puede dar de alta una incidencia en NEON desde la pestaña “Incidencias”, submenú “Mantenimiento”, submenú “Alta”. El Operador debe informar en la incidencia asociada a la solicitud:

- Datos de contacto del Operador.
- Provincia.
- Central (código MIGA).
- Registros en incidencia.
- Observaciones (200 caracteres de límite).
- Fichero de texto (opcional) para incluir más explicación.
- Fichero con Fotos (opcional).

En el fichero de texto debe informar con precisión de la incidencia (avería), distancia donde está el conducto obstruido desde las CR o arquetas y datos del subconducto ocupado por el Operador.

NEON asigna un nº de Incidencia con el siguiente formato:

Número de incidencia mantenimiento: xxxMANWxxxx aaaammdd00

Código Operador (3 dígitos).

“MAN” (cadena fija de tres caracteres, que indica que es incidencia en mantenimiento).

W (cadena fija, indicando que la solicitud se ha recibido vía web).

Número de 4 dígitos secuencial (la secuencia es común para todos los operadores).

Fecha de solicitud (aaaammdd).

00 (cadena fija, para completar la longitud de 21).

Cuando el Operador abre una incidencia, NEON envía un correo automático a la OOLL MPE (provincia de la solicitud) y al CNSI (OPER_CIOS_CNSI

(opercioscnsi@telefonica.es) con la información correspondiente. OOLL MPE debe mantener informado al CNSI de los permisos de las calas y del inicio y finalización de las obras, que deben ser informadas en NEON.

Cuando el Operador detecta avería URGENTE podrá hacer uso del teléfono de averías **900111002** (Servicio de Atención Técnica de Empresas). Los Operadores podrán informar en este teléfono de las incidencias ocurridas en sus infraestructuras durante la prestación del servicio MARCO. El Operador informará sólo de aquellas averías de las infraestructuras que afecten a su red y que requieran intervención de Telefónica. El Servicio de Atención Técnica de Empresas tramitará un **boletín G1 de “Incidencias Planta Exterior”** que debe llegar al CNSI con carácter urgente.

En la apertura de incidencias el Operador debe proporcionar los siguientes datos:

Provincia: Código MIGA y Nombre.

Domicilio afectado y localidad a la que pertenece. El Operador indicará que es una incidencia de planta exterior, el nº de cámara, arqueta o poste afectado. Si hay rotura del cable de FO de salida de una central, se indicará la central.

Teléfono de contacto.

Nombre de la persona de contacto en el caso de no haber sido afectado un teléfono en particular. Indicar el nombre del Operador y de la persona de contacto.

Horario de contacto.

Motivo: El Operador debe indicar el motivo con la mayor exactitud posible y se facilitará el administrativo de la solicitud de Servicio MARCO que se registró en NEON. Si la avería supone corte del servicio o riesgo para las personas o vehículos, se indicará que es URGENTE.

Cualquier comunicación posterior del CNSI con el Operador se realizará a través del CAC de SPON. El CNSI dispone del buzón: [SPON_ATCL_CAE_SPON](mailto:SPON_ATCL_CAE_SPON@telefonica.es) (cae.operadoras@telefonica.es).

Plazos de resolución de averías

La resolución de averías de carácter urgente en las infraestructuras de Telefónica que se produzcan tras la instalación del cableado de los operadores y que afecten por tanto a tendidos activos, es decir, cables que se encuentren dando servicio a clientes de los operadores, estarán sujetos a los SLA siguientes:

- En el plazo máximo de 8 horas Telefónica solventará averías o roturas en sus canalizaciones que afecten a los cables en servicio de los operadores, aun cuando dicha reparación sea la mínima necesaria, o de carácter provisional, para restablecer la operatividad de los cables afectados.

- Cuando se produzca una avería por rotura de cables del Operador cuya reparación requiera la presencia de personal de Telefónica (por ejemplo para facilitar el acceso al Operador a la canalización afectada), Telefónica se personará y facilitará dicho acceso en el plazo máximo de dos horas.
- Cuando las incidencias se produzcan fuera del horario laboral, los SLA señalados se ampliarán en un 30%. Se considerarán justificadas paradas de reloj por retrasos debidamente justificados y no imputables a Telefónica (pe. obtención de permisos).

La reparación de roturas del cableado de salida de central, cuando exista afectación de servicio, se registrará por los SLA siguientes:

- Reparación por parte de Telefónica: 24 horas tras la apertura de la incidencia.
- Provisión de acceso y acompañamiento para que el Operador afectado repare por sus medios la avería: 2 horas tras la apertura de la incidencia.
- Cuando las incidencias se produzcan fuera del horario laboral, los SLA señalados se ampliarán en un 30%. Se considerarán justificadas paradas de reloj por retrasos debidamente justificados y no imputables a Telefónica (pe. obtención de permisos o condicionantes de PRL).

1.5 Pestaña de trabajos

1.5.1 Trabajos de Provisión (Consulta)

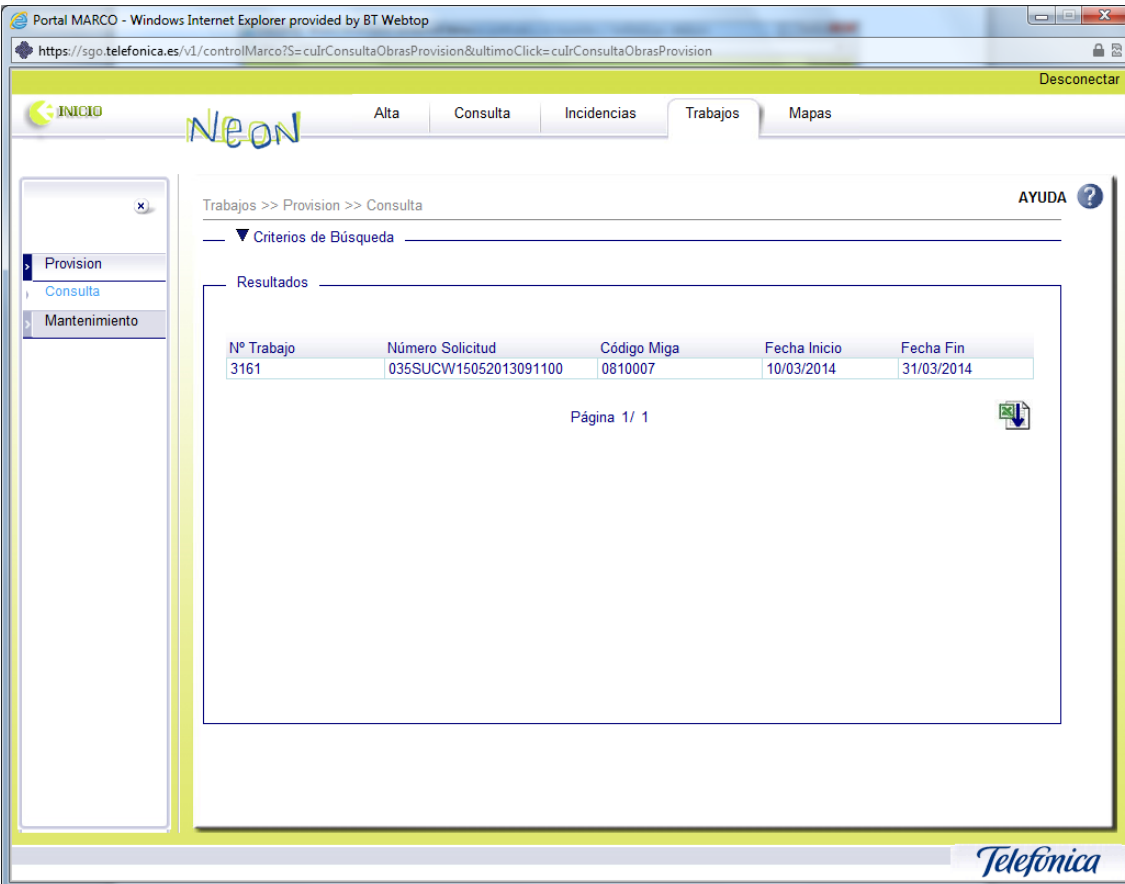
Figura 38. Trabajos de Provisión.

Permite consultar los trabajos que están dadas de alta en el sistema asociadas a una SUC. Se podrá seleccionar uno o más criterios de búsqueda para realizar el filtrado deseado. Según los criterios de búsqueda seleccionados se habilitarán los campos

correspondientes para poder filtrar las solicitudes. Es obligatorio al menos seleccionar un criterio de búsqueda.

Existe un límite máximo de solicitudes que se pueden obtener en una consulta. Si se supera, se mostrará por pantalla un mensaje indicándolo y se deberá restringir más la búsqueda.

A continuación se muestra el ejemplo de la búsqueda de un trabajo de provisión:



Portal MARCO - Windows Internet Explorer provided by BT Webtop

https://sgo.telefonica.es/v1/controlMarco?s=culrConsultaObrasProvision&ultimoClick=culrConsultaObrasProvision

Desconectar

INICIO Neon Alta Consulta Incidencias Trabajos Mapas

Trabajos >> Provision >> Consulta AYUDA ?

▼ Criterios de Búsqueda

Resultados

Nº Trabajo	Número Solicitud	Código Miga	Fecha Inicio	Fecha Fin
3161	035SUCW15052013091100	0810007	10/03/2014	31/03/2014

Página 1/ 1

Telefonica

Figura 39. Consulta trabajos de provisión.

1.5.2 Trabajos de Mantenimiento (Alta)

Permite insertar los datos de los trabajos que se deseen realizar y no están asociados a una SUC. Si se necesitan realizar trabajos que no precisen del trámite de una SUC se pueden solicitar a través del alta de trabajos de mantenimiento. Estos trabajos no tienen un estado ni están asociados con ninguna otra solicitud de MARCO. Para identificarlos se hará a través del código que se obtiene cuando se dan de alta los trabajos, y adicionalmente de forma opcional se puede informar un número administrativo.

Portal MARCO - Windows Internet Explorer provided by BT Webtop

https://sgo.telefonica.es/v1/controlMarco?S=culrAltaMantenimiento&ultimoClick=culrAltaMantenimiento

Desconectar

INICIO Neon Alta Consulta Incidencias Trabajos Mapas

Trabajos >> Mantenimiento >> Alta AYUDA ?

Datos del Alta Registros Trabajadores Responsables

Nº Administrativo Provincia

Empresa

Fecha Inicio Fecha Fin

Hora Inicio: Hora Fin:

Fecha Solicitud Permiso Fecha Conces. Permiso Fecha Autorización

Motivo del permiso

Fichero con Partes de Seguridad: Examinar... Fichero con Permiso de Obras: Examinar...

CANCELAR LIMPIAR GUARDAR

Telefonica

Figura 40. Alta trabajos de mantenimiento.

Detalle Trabajo Mantenimiento

Datos Trabajo Mantenimiento

Código del Trabajo de Mantenimiento: 020TMAW09562010061500

IMPRIMIR VOLVER

Figura 41. Detalle trabajo mantenimiento.

1.5.2.1 Trabajos de Mantenimiento (Consulta)

Permite consultar los trabajos de mantenimiento que están dadas de alta en el sistema. Se podrá seleccionar uno o más criterios de búsqueda para realizar el filtrado deseado. Según los criterios de búsqueda seleccionados se habilitarán los campos correspondientes para poder filtrar las solicitudes. Es obligatorio al menos seleccionar un criterio de búsqueda.

Existe un límite máximo de solicitudes que se pueden obtener en una consulta. Si se supera, se mostrará por pantalla un mensaje indicándolo y se deberá restringir más la búsqueda.

Figura 42. Consulta trabajos mantenimiento.

A continuación se muestra el ejemplo de la búsqueda de un trabajo de provisión:

Trabajos >> Mantenimiento >> Consulta AYUDA ?

▼ Criterios de Búsqueda

Resultados

Número Trabajo	Código Miga	Fecha Inicio	Fecha Fin
020TMAW08972010060800	0210002	12/06/2010	
020TMAW08982010060800	2012004	12/06/2010	
020TMAW08992010060800	2012003	12/06/2010	
020TMAW09002010060800	2012004	12/06/2010	
020TMAW09102010061000	1763025	03/06/2010	11/06/2010
020TMAW09162010061000	2264005	14/06/2010	14/06/2010
020TMAW09562010061500	0511017	18/06/2010	
020TMAW09952010061700	1764001	21/06/2010	

Página 1 / 1

Figura 43. Búsqueda trabajos de provisión.

1.6 Pestaña Mapas

Permite al usuario enlazar con el Servicio de Información de Infraestructura asociado a cada provincia.

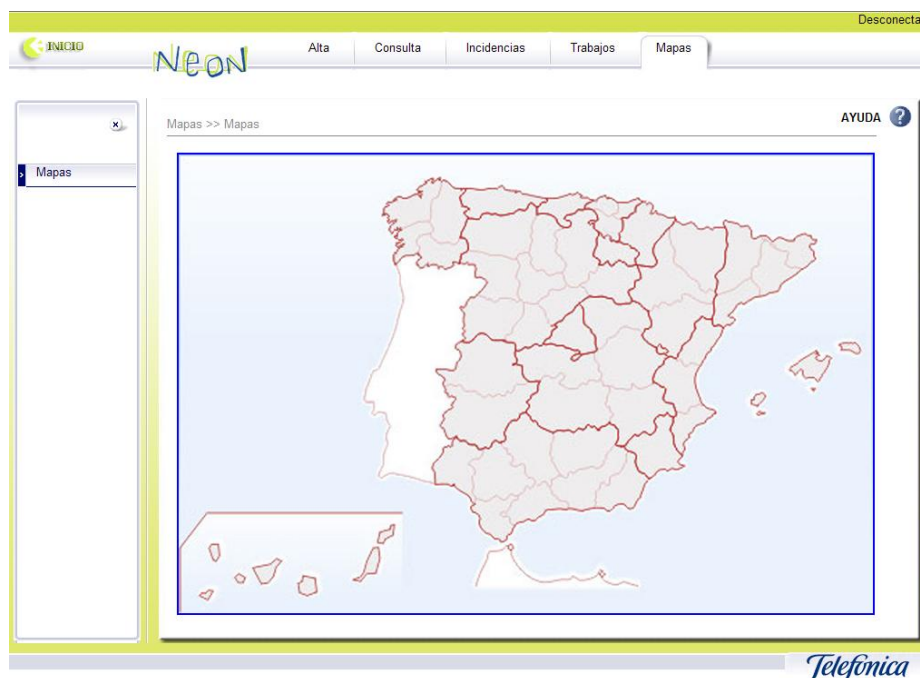


Figura 44. Pantalla acceso mapas.

Al pulsar sobre una de las provincias, se abrirá una nueva ventana con la aplicación de Servicio de Información de Infraestructuras asociado. Existen actualmente dos sistemas: CARPE (sistema antiguo) y ESCAPEX (sistema nuevo). A continuación se muestran ejemplos de los distintos sistemas:

CARPE



Figura 45. Pantalla CARPE.

ESCAPEX

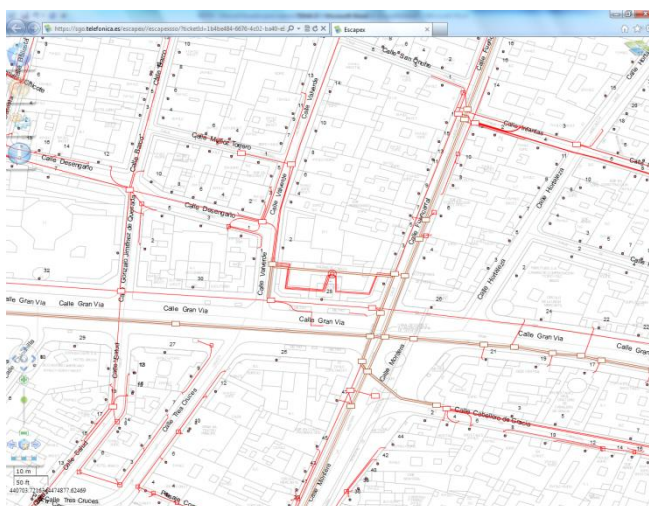


Figura 46. Pantalla ESCAPEX.

2. Legislación Municipal para el despliegue de redes de Fibra. Ejemplo: Madrid

Toda obra, instalación o supresión de instalación a realizar en el vuelo, suelo o subsuelo de las vías y espacios públicos municipales, está sometida a la obtención previa de licencia y demás autorizaciones municipales o, en su caso, a la autorización para reparación de avería y posterior obtención de licencia.

Destinatarios

Compañías de servicios, operadoras de cable y particulares.

Importe

Las obras estarán sujetas al pago de las exacciones previstas en las ordenanzas reguladoras de los tributos y precios públicos municipales vigentes en el momento de la concesión de la licencia.

2.1 Cómo realizar el trámite

- **En línea:** a través del enlace de acceso al registro electrónico disponible en el apartado *Tramitar - En línea* (requiere el uso de alguno de los certificados electrónicos admitidos). Si se tiene dudas se puede contactar con el teléfono 010 Línea Madrid (915 298 210 si se llama desde fuera de la ciudad de Madrid).

- **Presencialmente:** en el Departamento de Licencias de Obra en Vía Pública, en las Oficinas Municipales de Registro y registros de otras administraciones y en todas aquellas que establecen las disposiciones vigentes. También podrá remitirse mediante las demás formas previstas en el art. 38.4 de la Ley 30/1992 de 26 de noviembre.

2.1.1 Pago

El abono de las liquidaciones, ya sean provisionales o definitivas, se realizará en la forma establecida por las ordenanzas reguladoras de los tributos y precios públicos municipales.

2.2 Documentación

Al solicitar la licencia:

- Impreso específico de solicitud disponible en los apartados:
 - 'Tramitar en línea', para su envío a través del registro electrónico.
 - 'Impresos', para la tramitación presencial.
- Memoria descriptiva de las obras a ejecutar, en la que se indicarán las razones que justifiquen la obra.
- Plano de situación que refleje el trazado de la obra solicitada, con indicación de los servicios visibles y cuantos detalles sean necesarios para la definición de la obra.
- Duración estimada de la obra y programa de ejecución de la misma.
- Presupuesto de ejecución material (sin IVA). Incluirá la identificación de la empresa ejecutora de las obras, y la aceptación del presupuesto por el titular de la licencia o su representante legal.
- Tipología de los pavimentos y materiales reutilizables afectados.
- Plan de gestión de acopios de materiales y de residuos.
- Documentación que acredite la representación del titular de la licencia:
 - Si el titular es una sociedad mercantil, se aportará copia de la documentación donde se nombre al representante legal de la misma y que permita su identificación.
 - Si el titular es una comunidad de propietarios, se aportará copia del Acta de la junta en la que se confiera la representación.
 - Si el titular es una persona física se deberá presentar autorización del titular de la licencia.
- En caso de acometidas eléctricas y de otras compañías de servicios: autorización de la compañía de servicios a favor del titular de la licencia, documento que justifique la petición de suministro del servicio expedido por la compañía de servicios correspondiente y/o conformidad a la ejecución por interesado y autorización del beneficiario del servicio a la empresa instaladora, en caso de que dicha empresa sea la titular de la licencia.
- Para obras de alcantarillado: compromiso de responsabilidad de daños por posibles inundaciones, en caso de precisar la acometida instalación de bombeo (puede descargar el modelo normalizado desde el apartado 'Impresos'). Si se

trata de reparación de averías en el saneamiento, documento que acredite la comunicación de la misma al departamento responsable del alcantarillado metropolitano en el Canal de Isabel II (C/ José Abascal 10).

Al retirar la licencia:

- Copia de la carta de pago acreditativa de haber depositado aval o su equivalente en metálico en la Tesorería, C/ Barquillo, número 17, bajo.
- Justificación de que el/la titular de la licencia o la empresa que realiza la obra, cuenta con un seguro de responsabilidad civil en obras a ejecutar en la vía pública, con una duración que cubra el período de ejecución de las obras y el período de garantía de las mismas (un año). Dicho seguro cubrirá un importe mínimo de 300.000 euros por siniestro y sin franquicia alguna. Deberá presentar copia de la póliza y del recibo o certificado de la compañía de seguros de que la póliza contratada cumple las condiciones indicadas. Se admitirán seguros con franquicia, cuando se haya pactado que la compañía aseguradora adelantará la totalidad de la cifra indemnizatoria que se deba al perjudicado.
- Abonarés debidamente cumplimentados, que justifiquen el pago de las exacciones correspondientes (cuando proceda).
- Ficha Técnica de autorización de inicio de obras, debidamente cumplimentada y por duplicado (puede descargar el modelo normalizado desde el apartado 'Impresos').
- Impreso de compromiso de información a los residentes de la zona, excepto acometidas de alcantarillado (puede descargar el modelo normalizado desde el apartado 'Impresos').
- En obras de canalización (longitud de zanja superior a 25 metros lineales), la recogida de la licencia deberá supeditarse a criterio técnico.

Los impresos también están disponibles en el Departamento de Conservación y Renovación de Vías Públicas.

2.2.1 Información complementaria

Estas licencias no contemplan:

1. Las obras para paso de vehículos
2. La instalación provisional de postes y las reconstrucciones de aceras relacionadas con obras de edificios.

Para conocer la tramitación en estos casos, hay que consultar los trámites específicos desde el apartado Información relacionada '*Otros trámites*'.

2.3 Fundamento legal


- Ordenanza de Diseño y Gestión de Obras en la Vía Pública. Acuerdo Pleno de 31 de mayo 2006. BOCM núm. 146 de 21 junio 2006. BOAM núm. 5709 de 22 de junio de 2006. Modificado por la Ordenanza de la adaptación al ámbito de la

Ciudad de Madrid de transposición de la Directiva 2006/123/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de diciembre de 2006, relativa a los servicios en el mercado interior.

- Ordenanza Fiscal reguladora de los Precios Públicos por la Prestación de Servicios o la Realización de Actividades. Redacción vigente según Acuerdo Pleno de 22 de diciembre de 2008. BOCM Núm.309 de 29 de diciembre de 2008.
- Ordenanza Fiscal reguladora del Impuesto sobre Construcciones, Instalaciones y Obras. Redacción vigente aprobada por Acuerdo Pleno de 27 octubre 2005. BOCM núm. 304 de 22 diciembre 2005.
- Ordenanza Fiscal reguladora de la Tasa por Prestación de Servicios Urbanísticos. Redacción vigente aprobada por Acuerdo Pleno de 22 diciembre 2010. BOCM núm. 311 de 30 diciembre 2010.
- Ordenanza Fiscal Reguladora de la Tasa por Utilización Privativa o Aprovechamiento Especial del Dominio Público Local. Redacción vigente aprobada por Acuerdo Pleno de 22 diciembre 2011. BOCM núm. 308 de 28 diciembre 2011.

Entidad Gestora

Área de Gobierno de Medio Ambiente y Movilidad del Ayuntamiento de Madrid



¡MADRID!
ÁREA DE GOBIERNO DE
MEDIO AMBIENTE Y
MOVILIDAD

**SOLICITUD
DE LICENCIA PARA
OBRAS EN LA VÍA
PÚBLICA**

Espacio reservado para la
etiqueta con los datos del Registro

Página 1 de 2

Instrucciones

1 DATOS DE/DE LA TITULAR (persona física o jurídica beneficiaria del servicio)

Consulta la documentación necesaria para acreditar la representación en el apartado "Documentación a aportar"

Tipo de documento: DN/NIF/NIE/CIF:

Nombre: Primer Apellido:

Segundo Apellido: Razón social:

Tipo vía: Calle: Domicilio:

Tipo de numeración: Número: Calificador: Escalera: Planta: Puerta:

C.P.: Municipio: Provincia:

Correo electrónico: Teléfono(s):

2 DATOS DEL / DE LA REPRESENTANTE (persona autorizada por el/la titular de la licencia)

Tipo de documento: DN/NIF/NIE/CIF:

Nombre: Primer Apellido:

Segundo Apellido: Razón social:

Tipo vía: Domicilio:

Tipo de numeración: Número: Calificador: Escalera: Planta: Puerta:

C.P.: Municipio: Provincia:

Correo electrónico: Teléfono(s):

3 OBJETO DE LA OBRA

☐ Alcantarillado ☐ Calz. urgente ☐ Galerías de servicio
☐ Calz. programada ☐ Canalización ☐ Otras

Motivos de la obra (nueva acometida, reparación, supresión...):

Servicio (electricidad, saneamiento, telecomunicaciones...):

4 DATOS DE LA OBRA

Localización de la obra:

Fecha prevista comienzo: / / 20 Horario de ejecución de la obra: de : a :

Mediciones en metros (largo x ancho)

Calzada: x Acera: x

Otras unidades (zonas ajardinadas, pavimentos especiales...):

5 DOCUMENTACIÓN A APORTAR

Documentación a aportar con carácter general

- Memoria descriptiva de las obras a ejecutar, en la que se indicarán las razones que justifiquen la obra.
- Plano de situación que refleje el trazado de la obra solicitada, con indicación de los servicios visibles y cuantos detalles sean necesarios para la definición de la obra.
- Duración estimada de la obra y programa de ejecución de la misma.
- Presupuesto de ejecución material (sin IVA). Incluirá la identificación de la empresa ejecutora de las obras, y la aceptación del presupuesto por el titular de la licencia o su representante legal.
- Tipología de los pavimentos y materiales reutilizables afectados.
- Plan de gestión de acopios de materiales y de residuos.
- Documentación que acredite la representación del titular de la licencia:
 - a) Si el titular es una sociedad mercantil, se aportará copia de la documentación donde se nombre al representante legal de la misma y que permita su identificación.
 - b) Si el titular es una comunidad de propietarios, se aportará copia del Acta de la Junta en la que se confiera la representación.
 - c) Si el titular es una persona física se deberá presentar autorización del titular de la licencia.

Figura 47. Solicitud de licencia.

TEMA 4: Tendido de F.O., Obras Civiles y Medidas

1. Tendido de cable de fibra óptica

1.1. General

Durante la instalación de los cables de fibra óptica es necesario adoptar ciertas precauciones que vienen dadas por las características propias de este tipo de elementos. El estricto seguimiento de las normas de instalación permite obtener una red de calidad impidiendo el deterioro del cable a través del tiempo.

Dependiendo del lugar donde el cable va a ser instalado y el tipo de protección que se requiere, podemos disponer de diferentes clases de cables de F.O. por las distintas capas de protección que tienen. No obstante los cables de mayor utilización en la red de BT Tel tienen la estructura que se presenta a continuación.

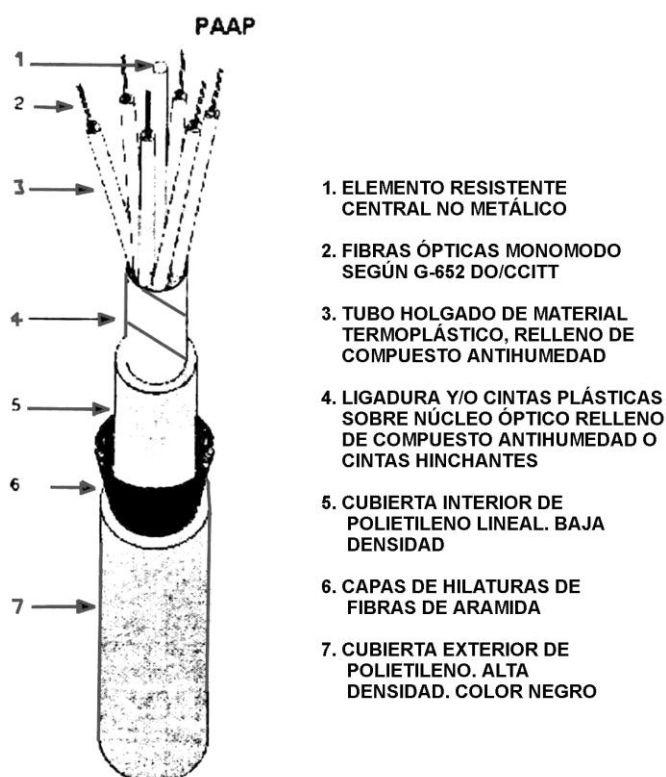


Fig 48. Estructura cable fibra óptica (PAAP)

Las características la cubierta de los cables varían en función del sitio donde se quiere instalar:

- Canalizado: Conductos vacíos, Conductos ocupados, Subconductos.
- Aéreo: Autosoportado, Autoportante.

Por tanto, durante su instalación no se debe exceder el índice de carga de tracción del cable utilizado, así como respetar el radio mínimo de curvatura, ya que sobrepasar los límites especificados puede ocasionar la rotura de la fibra y por tanto la pérdida de la señal en ese punto.

Es requisito indispensable al comienzo del tendido conocer las características del cable a emplear.

Hay que prestar especial atención a los empalmes y conectores por ser estos puntos donde se introduce mayores pérdidas.

1.2. Instalación en canalización

Se considera que la canalización y la instalación de subconductos han sido realizadas previamente, además del mandrilado y comprobación aplicando las normas establecidas para este tipo de trabajos.

El procedimiento de tendido dependerá del tipo y disposición de la canalización, clasificándose en los siguientes:

1. Conductos vacíos. Se instalará primero un hilo-guía por el método neumático, procediéndose posteriormente al tendido del cable tirando por medio de un cabrestante automático, o bien, de forma manual para distancias pequeñas y justificadas.
2. Conductos ocupados. Se instalará primero un hilo-guía utilizando una varilla apropiada de forma manual en caso de riesgos para los otros cables.
3. Subconducto. Se instalará primero un hilo-guía por el método neumático, procediéndose posteriormente al tendido del cable tirando por medio de un cabestrante automático. También se puede instalar el cable directamente por el método neumático sin necesidad del hilo-guía.

1.3 Procedimiento de paso hilo-guía

En aquellas canalizaciones construidas que se prevea el tendido del cable por medio de hilo-guía, éste se debe dejar instalado en el interior del subconducto con el fin de facilitar la instalación posterior del cable.

El método habitual para la realización de este trabajo es el del tendido neumático, por su rapidez y facilidad. Los materiales y herramientas necesarios se describen al final de este apartado.

Este método se utiliza aprovechando que el subconducto se instala totalmente estanco en todo su recorrido entro cámaras o arquetas.

Básicamente consiste en la utilización de un émbolo de tamaño apropiado al diámetro interior del subconducto, al cual se le sujeta la cuerda plástica que se utilizará como hilo-guía. Este émbolo se impulsará a través del subconducto mediante el nitrógeno a presión suministrado por una botella.

Las cámaras o arquetas deberán estar en condiciones para la realización del tendido, para lo cual se realizarán previamente la limpieza y achiques que sean necesarios.

La primera operación consistirá en introducir el hilo-guía por el orificio provisto par este fin en el adaptador “Y” de la figura 49.

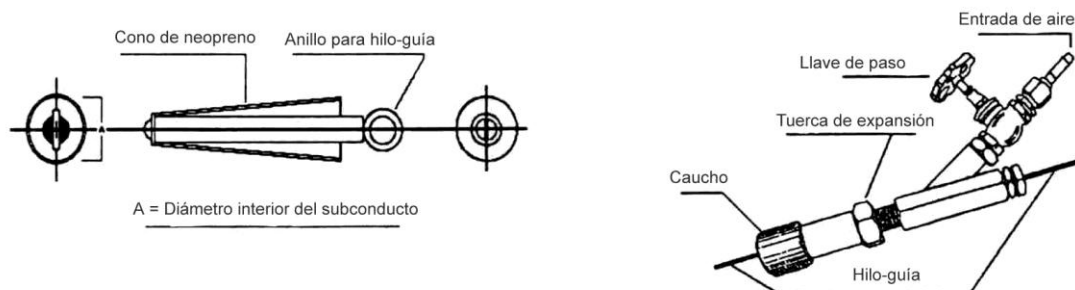


Figura 49. Embolo y Adaptador “Y”

A continuación se sujetará el extremo de la cuerda plástica al anillo de sujeción del hilo-guía del émbolo. Se introducirá éste en el subconducto dejando libres los primeros 10 cm. Con el objeto de colocar en su interior el extremo del adaptador “Y” que está provisto de una goma de expansión.

Mediante la llave inglesa aplicada a la tuerca de expansión, se comprimirá el caucho del adaptador “Y” con el objeto de que éste quede fijado al interior del subconducto por aumento de su diámetro.

Seguidamente se enchufará la manguera flexible procedente de la botella de nitrógeno en el extremo del adaptador “Y” provisto de una llave de paso, la cual se

utilizará para dar comienzo al tendido del hilo-guía y para regular la velocidad del émbolo en el interior del subconducto.

Antes de comenzar el lanzamiento del émbolo **es necesario evitar que en la cámara o arqueta de destino pueda haber personas, herramientas o materiales que pudieran ser dañados por el émbolo en su salida del subconducto.**

Con la apertura de la llave de paso en el adaptador “Y” comienza el tendido del hilo-guía. Hay que comprobar que el rollo de cuerda se desenrolla de forma regular y a la misma velocidad actuando sobre la llave de paso. Se evitará que se enrede sobre

En el caso de que sea necesario empalmar dos tramos de cuerda para terminar el tendido entre dos cámaras o arquetas, se cortará la entrada del aire con la llave de paso cuando esté a punto de terminar el primer tramo, se retirará del subconducto el adaptador y se empalmará el segundo trozo de cuerda al primero después de haberlo introducido por el adaptador.

Terminado el tendido del hilo-guía, se cortan los extremos de la cuerda dejando un metro aproximadamente en cada arqueta o cámara.

En el caso de que el tendido del cable no se realice a continuación, se procederá a obturar el subconducto con el empleo de un tapón obturador provisto de anilla para el hilo-guía. El cabo sobrante quedará alijado en el interior.

1.4 Precauciones iniciales

En las labores de tendido de cables de fibra óptica se deben tomar una serie de precauciones iniciales que permitan desarrollar el proceso con las mayores garantías.

Todo el personal involucrado en la instalación del cable estará bien formado en el manejo de los equipos y materiales a emplear, así como en las tareas a realizar durante el proceso de tendido.

En los procesos de transporte, carga y descarga se empleará un camión con grúa que disponga de los materiales y herramientas necesarios para estas operaciones.

Debe realizarse un replanteo previo en el terreno comprobando la veracidad y exactitud del diseño en los planos, midiendo con una rueda las distancias entre arquetas o cámaras de registro.

La longitud media de los carretes de F.O. es de unos 2000 m. Y para el tendido se elegirá un punto intermedio para que como máximo se pueda tirar de 1000 m. Que es la distancia de seguridad establecida.

La bobina se colocará junto a la cámara/arqueta asignada, se suspenderá sobre gatos de forma que gire en el sentido indicado por el fabricante y saliendo el cable del carrete por la parte superior.

Se realizará el tendido hacia uno de los extremos y posteriormente se desenrollará el resto del carrete sobre el suelo en forma de lazos (comúnmente denominados “ochos”), por lo que hay que asegurarse anteriormente de que han sido eliminadas todas las piedras y otros elementos que puedan dañarlo y se procederá al tendido del cable por el otro extremo, cuidando que el cable no forme “cocas” o torsiones y que no se sobrepasa el radio mínimo de curvatura que suele ser de unos 20 cm.

Cuando se desenrolle la bobina, el cable no deberá tocar el suelo, ni elementos próximos al tendido que pudiesen producirle daños de ningún tipo. No se debe liberar la punta del cable hasta el momento de iniciar el tendido.

Cuando se realice el tendido, el personal destinado junto al carrete observará el cable a medida que se desenrolle con el fin de detectar posibles anomalías del mismo.

Todo el material y equipos a utilizar serán inspeccionados previamente al tendido para verificar su estado.

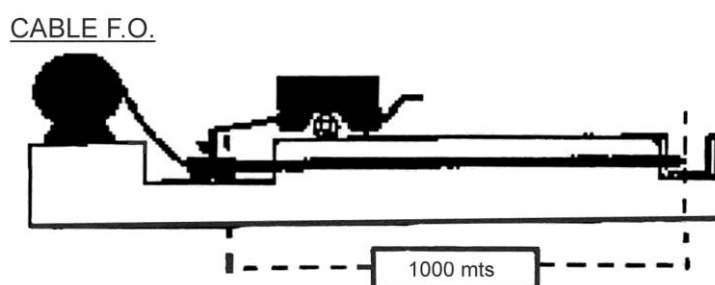


Figura 50. Distancia de Seguridad

Cualquier anomalía en los materiales o equipos así como en el cable, antes o durante el proceso de tendido serán comunicados inmediatamente al responsable del tendido.

Al instalar el cable de F.O. **debe limitarse la carga de tracción con algún dispositivo mecánico. O medirse la tensión mediante un dinamómetro** donde se pueda visualizar el valor de tensión. El dinamómetro se colocará al extremo del cable por donde se tira.

1.5 Preparación del cablecubierta PAAP (Polietileno-Aramida-Polietileno)

Los cables de fibra óptica requieren una preparación inicial del extremo del cable que dependerá del tipo de cubierta utilizada.

Aquí se expone el caso del cable de fibra óptica con cubierta PAAP:

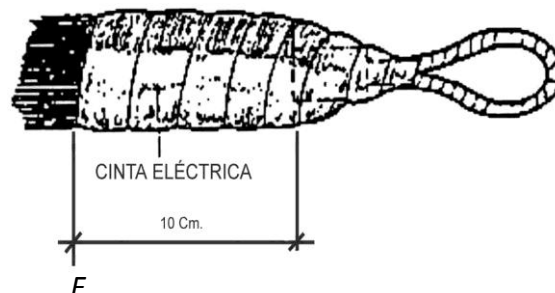


Figura 51. Ojal

- Pelar la cubierta 30 cm. Desde el extremo.
- Separar las hilaturas de Aramida (Kevlar) que rodean a los tubos con las fibras ópticas.
- Hacer una trenza con las mismas.

Doblar la trenza hasta conseguir una forma de ojal, encintar desde el ojal hasta uno 10 cm. de la cubierta del cable con cinta aislante plástica e intentando igualar la diferencia de diámetro (Fig. 51)

1.6 Comunicaciones entre acometidas

En las operaciones de tendido de cable se necesita mantener la comunicación de todo el personal que maniobra con el cable.

Para las canalizaciones de la red de acceso se prevé que las acometidas se encuentren a distancias cortas, lo que permite la comunicación directa entre el personal. Cuando los tramos a tender sean largos, se recomienda la utilización de radios, cuidando de tenerlos todos sintonizados en el mismo canal y de mantener siempre un buen nivel de carga de las baterías.

1.7 Distribución de personal

Para realizar las operaciones de tendido, se requieren dos encargados que supervisen los trabajos.

El primero permanecerá en la cámara donde se encuentre el carrete y supervisará la velocidad de giro del carrete, así como su parada y avance, cuando se requiera por parte del resto del personal implicado en el tendido.

El segundo recorrerá la ruta a medida que avance la maniobra para asegurar que las operaciones que se realicen sean las correctas.

En la cámara/arqueta donde se encuentra la bobina, además del encargado se requieren una serie de operarios que realicen las funciones de control de giro del carrete, que introduzcan en la cámara el cable dándole la curvatura adecuada y evitando el roce del mismo con el suelo o la boca de la cámara/arqueta, otro operario embocará el cable en los subconductos.

En cámaras intermedias en las que el cable continúe recto un operador se situará en su interior y otro en la boca de la cámara/arqueta.

En cámaras/arqueta intermedias en las que el cable realice un cambio de dirección se situarán dos operarios en el interior, uno para extraer el cable del subconducto y otro ayudando en el emboque del mismo en la nueva dirección, además existirá en la boca de la cámara otro operario.

En la última cámara/arqueta se situará un operario que extraiga el cable del subconducto y otro en la boca de la cámara/arqueta.

1.8 Tendido del cable

Una vez que se ha instalado la bobina sobre los gatos en la cámara de inicio, se procede a examinar las cámaras y comprobar su estado, **verificar que no hay gases** y asegurar la cámara que lo requiera, comprobar el estado de los subconductos y la presencia de la cuerda.

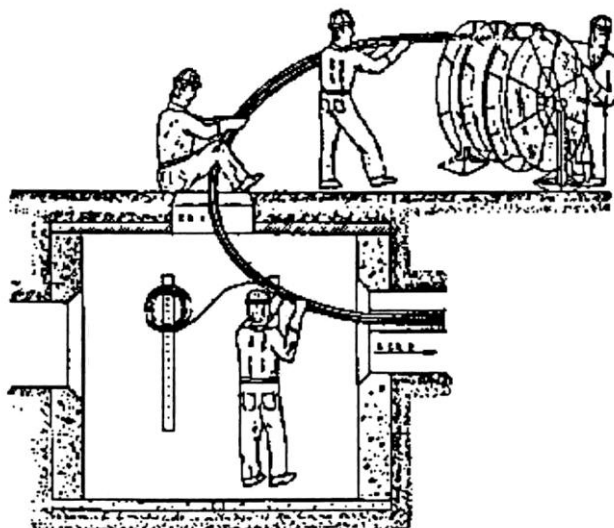


Figura 52. Distribución de personal

Se conectarán los radios y se preparará la punta del cable según lo requiera el tendido. Se distribuye a los operarios por las cámaras y se procede a la operación de tendido.

1.8.1 Método manual distribuido

Este método de tendido se utiliza cuando existen arquetas cercanas (menos de 200 m.) y la distancia del tendido no es superior a 1500 m.

1. Cuando se ha procedido a la preparación de cable como se describe en el apartado correspondiente, el operario situado en la cámara/arqueta siguiente a la de inicio comienza a tirar de la cuerda mientras que el personal situado en la cámara/arqueta inicio embocada el cable por el subconducto, controlando la cantidad de cable que existe en cada momento dentro de la cámara/arqueta.
2. Una vez que el cable ha llegado a la 2ª cámara/arqueta, se detiene el tiro. Se frena el carrete y se desata la cuerda, procediendo acto seguido a anudar la cuerda del subconducto siguiente al extremo preparado del cable, comenzando de nuevo la operación hasta la cámara/arqueta siguiente. El operario de la cámara siguiente pueda recoger cuerda realizando únicamente el tiro de su tramo, tampoco debe dejar que el cable roce con el suelo de la cámara. Por tanto el ritmo de tiro lo marcará siempre el operario que proceda en cada instante al tiro de la cuerda.
3. Cuando el cable aparezca por la salida del subconducto de la cámara/arqueta, se procederá a repetir las operaciones anteriores y así se continuará hasta que se llegue al final del tendido.
4. En la última cámara/arqueta se extraerá una longitud de cable suficiente que permita posteriormente la conexión a otros elementos de la red o su salida al exterior para continuar su tendido por “postación” (tendido por postes) o pared, según esté previsto en trazado de la red.
5. De la última cámara/arqueta y hacia la de inicio se procederá a la fijación del cable en las cámaras/arquetas y a la instalación de los elementos pasivos o activos que estén indicados en el diseño de la red. Se recuerda en este punto que no se debe sobrepasar los radios de curvatura del cable.
6. Desenrollar la cantidad del cable de la bobina fijada en el replanteo y dejarla in el suelo en forma de lazos (ochos).

7. Cortar el cable en el punto determinado teniendo en cuenta que viene numerado cada metro del mismo, por lo que sólo hay que hacer una resta para conocer el punto exacto de corte.
8. Preparar la punta del cable de la forma explicada en el apartado correspondiente y proceder al tendido repitiendo los pasos 1 a 5.
9. Cuando se llegue a la cámara del extremo se depositará una cantidad suficiente de cable que permita su posterior empalme el resto de la red.

1.8.2 Método neumático

Este sistema se utiliza en tendidos de largas distancias y sin obstáculos intermedios como arquetas. Se basa en eliminar el rozamiento del cable con el conducto haciendo flotar el cable dentro del fluido, normalmente aire o agua.

En el extremo inicial del tendido se coloca una máquina a la que se une la bobina de cable. Esta máquina inserta aire o agua en el conducto al mismo tiempo que empuja el cable hacia el interior del conducto. La punta del cable ha de ser previamente protegida, siendo los pasos a seguir los indicados a continuación:

1. Preparar la punta del cable con uno de los métodos descritos anteriormente.
2. Mediante un nudo giratorio, atar el extremo del cable al émbolo de tiro o pistón.
3. Introducir el cable preparado en el tubo utilizado para el tendido del hilo-guía.
4. Proceder al soplado con aire comprimido controlando la velocidad y tensión de tiro con mismo método que el utilizado par el tendido del hilo-guía.
5. Para tramos rectos y con el tubo sin muchos cambios de pendiente, se puede realizar en tendido de todo el cable de la bobina de una sola vez si anteriormente procedemos a cerrar herméticamente el tubo en todas las cámaras/arquetas con los manguitos correspondientes.
6. En el caso de encontrarnos dificultades como cambios de dirección o de pendiente, habrá que tender una parte del cable y desenrollar el resto en forma de “ochos” para posteriormente y a menor velocidad proceder a su tendido.

7. **Nota:** no obstante lo aquí relacionado se atenderá a lo indicado por el contratista especializado que sea responsable del tendido por este sistema.

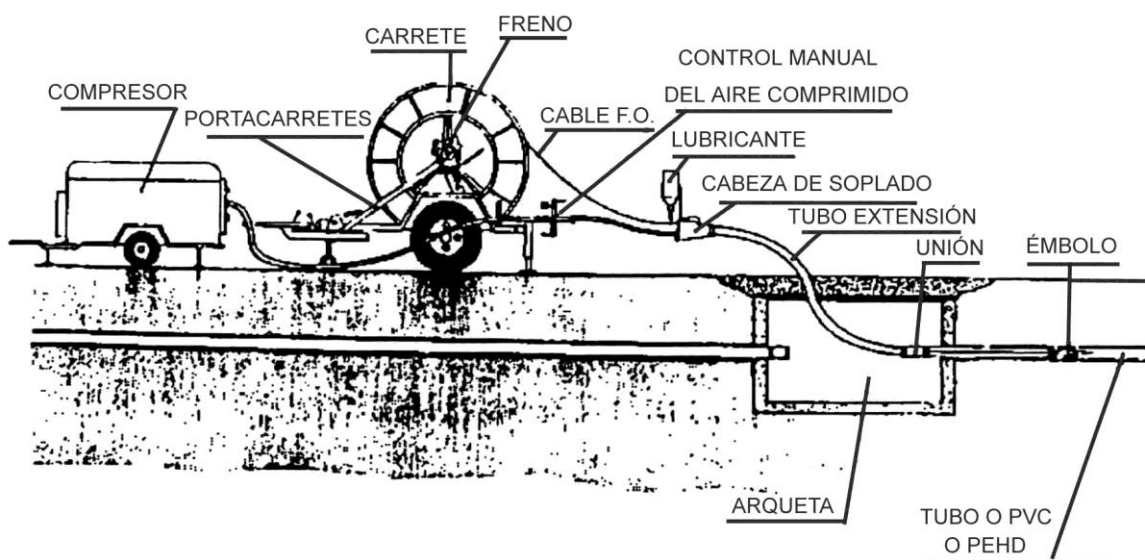


Figura 53. Método neumático

1.9 Materiales y herramientas

Los materiales y herramientas empleados son los habituales para operaciones de tendido de cables.

- herramientas menores (alicates, sierra de corte, tijeras, martillos, etc.)
- Materiales menores (Cinta aislante, capuchones termoretráctiles, etc.)
- Equipo de seguridad y señalización
- Compresor
- Émbolo de tiro.
- Equipo de radiocomunicación.
- Nudo giratorio
- Portacarretes equipado con freno sistema de monitoreo del aire comprimido.
- Lubricante
- Gatos para levantar bobina (izquierdo y derecho)
- Eje para levantar bobinas en gatos
- Dinamómetro

1.10 Instalación en arquetas

Al ser instalado el cable de F.O. en arquetas ya existentes donde el espacio se comparte con otros cables, es necesario marcar e identificar de forma visible la

naturaleza del nuevo inquilino. A tal fin se proveerán marcas identificativas que se instalarán a lo largo del cable a intervalos regulares.

El cable puede quedar instalado directamente en el suelo o autoportado mediante anclajes. El tipo de anclajes a utilizar dependerá del tipo de arqueta, de las condiciones ambientales (posibilidad de filtración de aguas tratadas químicamente, corrosivas, humedad, gases, incursiones de animales, etc.) y del tipo de cable (diámetro, peso, etc.). El herraje utilizado no debe causar daño al cable ni por compresión ni por filo cortante a la cubierta exterior.

Se procederá a dejar una coca de entre 2,5 y 3 m. (esta longitud depende del tamaño de arqueta) en las arquetas que se determinen y de la manera más holgada posible con un radio de curvatura no inferior al prescrito para cada tipo de cable. En el resto de arquetas el cable irá de paso acomodándose a la pared de tránsito.

El cable ha de ser identificado en cada una de las arquetas, con la codificación aprobada a tal efecto. Finalmente se procederá a la obturación de los conductos, comprobando posteriormente su correcta instalación.

1.11 Tendido en Galería

Consideraremos los siguientes procedimientos generales:

- **Tendido grapado sobre la pared:** Se colocará el cable grapado a la pared o utilizando sistemas de fijación de base atornillable con bridas o tacoclavos, siendo la distancia máxima entre fijaciones de 40 cm.
- **Tendido de bandeja:** Se podrán utilizar bandejas con sus correspondientes soportes cuando el número de cables sea mayor de 3. Se procederá al tendido del cable y su sujeción con bridas a la bandeja, siendo la distancia entre bridas de 40 cm.
- **Tendido utilizando un subconducto:** Se tenderá un subconducto que se unirá a la pared mediante tirafondos de acero galvanizado o similar, del tipo adecuado. La distancias entre estas fijaciones serán de 30 cm. En el interior de este conducto se tenderá el cable y se colocarán obturadores para proteger el cable en sus extremos.

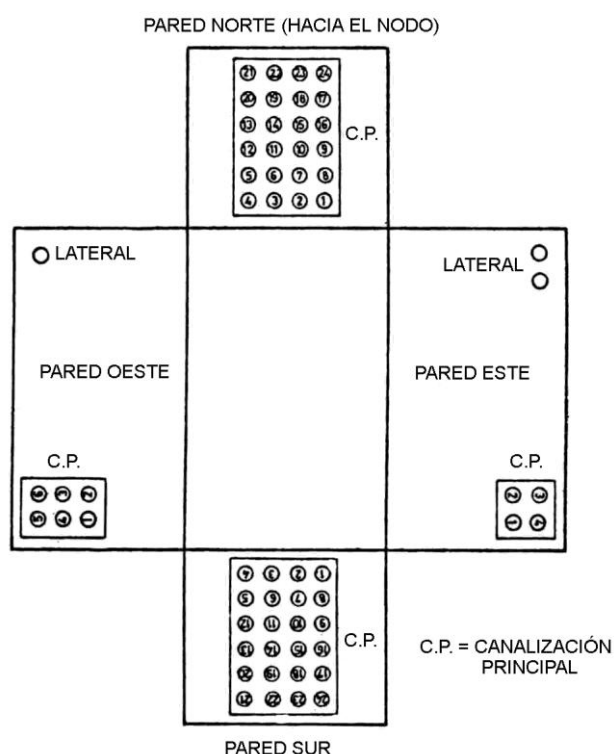
1.12 Elección de Conductos

La determinación del conducto para instalar un cable no es indiferente, ya que de su buena elección depende que en el futuro se aproveche perfectamente la capacidad de la arqueta/cámara-registro y de la canalización, en la que, en caso contrario, pueden quedar conductos inutilizados.

En general, se comenzará por asignar los conductos laterales, primero los inferiores. Reservar los conductos centrales para posibles sustituciones, siempre que la elección pueda efectuarse libremente.

La numeración de los conductos se efectuará de acuerdo con las siguientes normas:

En los conductos que se dirigen hacia el Norte y el Este la numeración correlativa empieza por el conducto superior de la derecha, y en los que dan al Sur y al Oeste por el inferior de la izquierda. Se seguirá el orden marcado en la figura 6



Para evitar confusiones respecto a la situación de las paredes, se ha convenido considerar norte la pared que está dirigida hacia el nodo.

Figura 54. Numeración de conductos

2. Obra civil

2.1 Objeto

El objeto del presente manual es establecer las bases para los procesos de ejecución de las obras de canalización y zanja de la infraestructura que soporta las redes de acceso y transporte de BT Tel.

Así mismo, recoge los aspectos y cuestiones que se deben conocer para el buen desarrollo, ejecución y control de las obras que supone el despliegue de las redes citadas.

2.2 Permisos

Antes de comenzar la ejecución de los trabajos, se habrán solicitado y obtenido todos los permisos necesarios, los cuáles, o sus copias, han de estar preparados para ser mostrados rápidamente a las personas autorizadas que los requieran.

En general, se necesitan permisos para la autorización de aprovechamiento de cualquier propiedad o instalación ajena a la empresa, así como cuando de la realización de los trabajos pueda derivarse alguna injerencia en campos de actuación de Organismos Oficiales o en la prestación de cualquier otro servicio público.

Los casos más frecuentes en que son necesarios dichos permisos son:

- Realización de obras en calles, carreteras o caminos.
- Cuando pueda haber interrupción o trastorno grave en la circulación, tanto rodada como de peatones.
- Injerencia en propiedades particulares.
- Almacenamiento de materiales en la calle o en propiedades particulares.
- Cruce de líneas férreas, carreteras, canales, pasos de puente, etc.
- Cruce con líneas de energía eléctrica.
- Para el uso de barrenos o cualquier otro procedimiento de trabajo que pueda entrañar riesgos o molestias graves a los transeúntes o al vecindario.
- Para el empleo de agua o energía eléctrica de las redes de distribución de las mismas.
- Para los tendidos en zonas declaradas de interés militar o estratégicos.

2.3 Precauciones generales

Se adoptarán las precauciones necesarias para evitar daños y perjuicios a personas o propiedades, reducir las molestias y evitar los posibles incidentes durante la ejecución y conservación de la obras.

Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se cumplirán todos los reglamentos y disposiciones que estén en vigor para los Servicios Públicos, ya sean del Estado, Provincia o Municipio.
- No deberán perjudicarse, como consecuencia de las obras, las infraestructuras colindantes, el arbolado, jardines, alumbrado, señalización, buzones, bocas de riego o cualquier otra instalación existente.
- Se procurará que sea mínima la superficie afectada por la excavación, en especial en el caso de que se rompan los pavimentos.
- Se retirarán y guardarán, al final de la jornada, todos los materiales, maquinaria, útiles y herramientas que sea posible. A estos efectos, no se habrán debido llevar a su lugar de utilización aquellos materiales o maquinaria que no se vayan a emplear en la misma jornada. Así mismo, se procurará que no estén dispersos y desordenados por el área de los trabajos, si bien ello no debe ser obstáculo para que estén próximos a su lugar de utilización, afín de una mayor eficacia y comodidad en el trabajo.
- Todos los trabajos se harán siempre con carácter permanente, a no ser que se pretenda, precisamente, lo contrario y siempre que se reciban instrucciones en este sentido.
- Los trabajos provisionales serán los más económicos posible, pero con las garantías necesarias para que durante el tiempo previsto realicen satisfactoriamente el cometido asignado.
- Cuando se considere necesario, se designarán vigilantes de día y de noche.
- Se tomarán las medidas necesarias para prevenir la caída a la excavación de escombros, piedra y objetos extraños. A este fin, las tierras extraídas deberán quedar, como mínimo, a 50 cm del borde de la excavación.

2.3.1 Interrupciones de otros servicios

- Deberá señalizarse, convenientemente, la presencia de la obra, además de cómo se indica para la seguridad del tráfico rodado en el párrafo siguiente, también en aquellas zonas o por los flancos de tráfico de peatones, acotándose mediante vallas, banderolas rojas reflectantes y otros medios adecuados, los lugares en que se puedan producir cualquier tipo de incidentes.
- Se procurará que la circulación tanto rodada como de peatones, sufra la menor interrupción posible. En cruces de calles o carreteras de entrada a edificios industriales o de aparcamientos, etc, se construirán “pasos” sobre las zanjas, de suficiente resistencia

para el tráfico; mediante el empleo de tableros o planchas de acero de más de 20 mm de espesor, convenientemente cajeados para el buen asentamiento de dichos elementos al suelo, evitando de esta manera molestias por ruidos o incluso accidentes debidos a corrimientos.

- En las entradas de peatones a edificios se colocarán, además, los elementos de protección necesarios como barandales y balaustres, para formar una completa pasarela que asegure el tránsito de forma expeditiva y segura.
- Si las obras obstruyesen las cunetas de desagüe o dificultaran la salida de aguas, se construirán desagües provisionales, que se mantendrán limpios en todo momento.
- Las bocas de riego, los hidrantes, las tapas de acceso a otros servicios y las señales de alarma para fuegos que pudieran existir, deberán ser fácilmente accesibles en todo momento. Si fuera preciso, se colocará sobre las zanjas una pasarela de suficiente resistencia para soportar una bomba de incendios. Los materiales deberán quedar, como mínimo, a una distancia de 3 metros de la boca de riego.

2.3.2 Prevenciones contra gases explosivos y/o ausencia de oxígeno

El peligro de la presencia de gases o ausencia de oxígeno, se produce en el momento de la construcción y el mantenimiento de las canalizaciones y cableados con posterioridad a la construcción de la canalización, debido a la acumulación de gases en conductos, arquetas, cámaras de registro y galerías.

Los riesgos se acentúan cuando la ventilación natural está limitada, como en los casos de canalizaciones en túneles o galerías, zanjas profundas y estrechas, arquetas, cámaras, etc.

Además se han de extremar las precauciones cuando la obra está localizada próxima a zonas de canalizaciones, depósitos de gas o combustibles líquidos o cloacas, alcantarillas, vertederos o de evacuación de residuos industriales. En estos casos el trabajo puede ser muy peligroso por la acumulación de gases explosivos o tóxicos, por lo que estará prohibido encender llamas en el área de los trabajos, fumar o encender cerillas dentro de la excavación y sus cercanías.

Antes de iniciar los trabajos, se debe verificar presencia de la adecuada proporción de oxígeno y la no presencia de gases tóxicos como Monóxido de Carbono, Sulfuro de Hidrógeno y gases industriales y combustibles como gas ciudad, propano, natural etc.

Además de la pertinente ventilación, se usan tres tipos de métodos para detectarlos

- **Detectores de gases:** detectan gases tóxicos.
- **Explosímetros:** detectan gases combustibles.
- **Medidores de O₂:** detectan el % de oxígeno.

- **Aparato mixto Explosímetro/Detector de Oxígeno.**

Estos aparatos se llevarán consigo en todo momento dentro de las galerías subterráneas poco ventiladas etc.

Estos aparatos se sitúan en los posibles lugares de afluencia de gas y preferentemente en las zonas bajas de la excavación.

Incluso para las visitas de corta duración en galerías se llevarán estos aparatos.

Una vez detectados los gases nocivos, se interrumpirán todos los trabajos en las proximidades y se saldrá inmediatamente del lugar. En el caso de ser imputable a otra empresa, se le comunicará inmediatamente y sólo se reanudarán los trabajos cuando esta entidad asegure que ha desaparecido la causa motivadora.

Seguidamente se ventilará la zona, por ejemplo, con ventiladores eléctricos dirigidos al fondo de la excavación. Tras un tiempo de ventilación adecuado, se utilizarán, de nuevo, los elementos detectores y si el gas ha desaparecido, se reanudarán los trabajos permaneciendo los aparatos detectores expuestos para vigilar las alteraciones.

2.3.3 Señalización y balizamiento de las obras

Toda obra deberá ser advertida por la señal de “Peligro obras”

La zona de la vía pública que se inutilice para el tráfico se acotará por medio de vallas en la dirección perpendicular al mismo, tanto en uno como en otro extremo de la obra, y por medio de vallas o balizas en la propia dirección del tráfico. Estas vallas pueden unirse con cuerdas que llevan ensartadas, a distancias regulares, pequeñas banderolas en forma de V muy abierta, de color rojo o blanco, alternativamente. Las vallas serán suficientemente estables y su altura no será inferior a 1 metro.

Se colocarán, en cada extremo de la obra, carteles informativos

En dichos carteles se hará constar el nombre BT TELECOMUNICACIONES S.A., el de la empresa contratista y un resumen del tipo de obra.

Señalizaciones luminosas intermitentes

Desde la puesta del sol hasta su salida, o cuando concurren condiciones atmosféricas que dificulten la visibilidad, se señalizará el contorno de la obra, mediante alumbrado con

luces rojas en sus puntos singulares y, en todo caso, a intervalos máximos de 10 metros. Las luces rojas en calzada serán intermitentes.

Todos los elementos de señalización serán reflectantes cuando sea deficiente la iluminación de la zona.

Señalización en zonas de dificultosa visibilidad

Cuando la obra no sea bien visible a distancia por encontrarse en cruces de calles, carreteras, o en cambio de rasante, se colocarán otras señales, o luces rojas para los casos indicados en el punto anterior, más adelantadas, para prevenir a los vehículos que avanzan hacia la obra. La distancia a que habrán de colocarse estas señales y otras que exijan los organismos afectados dependen de la rapidez admitida para el tránsito rodado en dichas vías y serán, como mínimo, las siguientes:

- En zonas urbanas: 30 metros
- En grandes avenidas: 100 metros
- En carreteras: 200 metros

Avisos en trastornos graves a la circulación

Cuando, independientemente de que se hayan obtenido los correspondientes permisos para la realización de la obra, se prevea que se van a ocasionar trastornos graves a la circulación, se dará conocimiento a la autoridad competente, al menos 48 horas antes, de dicha circunstancia para que se adopten las medidas adecuadas, las cuales podrán llegar, en su caso, a la señalización del desvío correspondiente. En estos casos se dará conocimiento, asimismo, a dicha autoridad de la finalización de las obras.

Limitaciones de velocidad

Si es necesario limitar la velocidad, se hará en escalones decrecientes progresivos de 30 Km./h como máximo, desde la velocidad normal de la vía pública hasta la máxima permitida por las obras.

Estrechamiento de un carril de la calzada

Cuando se reduzca en más de 3 metros el ancho de la calzada, se colocará, a las distancias indicadas en el punto 4 de este apartado la señal de “Paso estrecho” y, junto al lugar del comienzo de la obra, en el sentido de la marcha, la de “Dirección obligatoria” inclinada 45º.

Estrechamiento de carriles de sentido contrario de la calzada

Si, en calzadas de dos direcciones, se redujese la anchura de la misma hasta el punto de que sólo fuese posible la circulación en un sentido, y el tráfico fuese intenso, se colocarán, en ambos extremos de la obra, agentes suficientemente experimentados y aleccionados que regulen el paso de vehículos, de tal forma que las duraciones de las esperas sean lo más breves posibles y lo más aproximadamente iguales para todos los vehículos.

2.4 Canalizaciones

2.4.1 Generalidades

En el presente apartado se determinan las características técnicas de las operaciones y de los materiales a utilizar en la ejecución de las canalizaciones subterráneas.

En principio, el procedimiento adoptado para constituir las líneas subterráneas consistía sencillamente en enterrar directamente los cables a profundidades mayores o menores; si bien este procedimiento resulta económico en relación con otras instalaciones subterráneas, presenta muchos inconvenientes cada vez que es necesario ampliar, reparar o renovar los cables, pues para llevar a cabo dichas operaciones es preciso levantar el pavimento de las calles y abrir de nuevo la zanja; operaciones éstas muy costosas y a las que las autoridades municipales siempre oponen resistencia por las molestias y trastornos que producen en la circulación..

Para aliviar estos inconvenientes en las redes se construyen las canalizaciones, que son conductos subterráneos dispuestos de modo que se pueda tender cables por ellos, retirarlos, empalmarlos, tomar derivaciones y, en general, hacer cuantas operaciones sean provistas sin los gastos e inconvenientes indicados más arriba.

Estas canalizaciones se pueden construir con tubos de materiales muy diversos; los generalmente empleados son de PVC de polietileno corrugado o de polietileno de alta densidad (PEAD).

El conjunto de una canalización se compone de tres elementos: canalizaciones principales, arquetas y cámaras registro y canalizaciones laterales

Las canalizaciones principales pueden estar formadas por distinto número de conductos; generalmente llevan de cuatro en adelante.

Las arquetas y cámaras registro son los únicos puntos accesibles de la canalización, una vez terminada la construcción. En ellos hay que hacer todas las operaciones de tendido,

empalme, reparación y sustitución de cables, toma de derivaciones, etc., no sólo al instalar la red, sino durante su explotación.

Los laterales no difieren esencialmente de las canalizaciones principales, pero puede no ser tan esmerada su construcción, porque generalmente, llevan cables más pequeños y sus trayectos son cortos. Estos laterales pueden terminar en postes, en fachadas de edificios o en los sótanos de los mismos.

2.4.2 Definiciones

Se denominan **canalizaciones subterráneas**, al conjunto de elementos con protección de hormigón que ubicados bajo la superficie del terreno, sirven de alojamiento de los cables y otros elementos que forman parte de una red subterránea de telecomunicaciones.

Básicamente las canalizaciones están formadas por conductos y arquetas/cámaras de registro intercaladas en el recorrido de aquellos.

Las canalizaciones subterráneas se dividen en dos grandes tipos:

- Canalizaciones
- Zanjas

Las canalizaciones se dividen, a su vez, en dos grandes tipos:

- **Canalizaciones principales o troncales:** constituyen lo que se llama la red primaria o de transporte (red troncal).
- **Canalizaciones laterales:** constituyen lo que se llama la red secundaria o de acceso a los abonados (red capilar).

Se denomina **sección de canalización troncales o principal**, al tramo comprendido entre dos arquetas o cámaras de registro, siempre que no sea de acceso a edificios, postes, fachada etc. Estos tramos se construyen, preferentemente, en línea recta con un máximo de 250 metros de longitud, disminuyéndose ésta en función de los desplazamientos que experimente el prisma de canalización como consecuencia de que otros servicios se crucen en su trayectoria (red semafórica, tuberías de aguas, gas, conductos de alumbrado, cables de baja, media o alta tensión etc).

Se denomina **sección de canalización lateral**, a aquella que partiendo de una arqueta termina en un poste, fachada, sótano de edificio, basamentos o pedestal.

Dada la complejidad de las distintas situaciones que se pueden presentar como consecuencia del ámbito en que se desarrollan estas obras, no es posible prever todos los

casos y circunstancias, por lo que cuando se presenten condiciones extraordinarias que justifiquen la adopción de medidas no consideradas en este Manual y que afecten a la definición técnica del proyecto, dichos casos serán solucionados por el proyectista siguiendo los criterios generales expuestos en este documento.

Se denomina zanja al conjunto de elementos que ubicados bajo la superficie del terreno, sirven de alojamiento de los cables y otros elementos que forman parte de un red subterránea de telecomunicaciones. Generalmente este tipo de canalización se emplea en rutas interurbanas o en aquellos lugares (autopistas carreteras, etc.) donde no existe gran variedad de servicios.

No se debe confundir este tipo de canalización con la idea de zanja o trinchera, la cual es la acción de apertura del suelo para la realización de canalización, ya sean estas zanjas o canalizaciones.

2.4.3 Ejecución de las zanjas o trincheras

2.4.3.1 Replanteo de zanjas

De acuerdo con lo indicado en los planes de obra, se replanteará sobre el terreno el emplazamiento de la canalización y la situación de las arquetas/cámaras de registro, debiéndose investigar la posible existencia de impedimentos para la construcción de la canalización o de alguno de sus elementos en las ubicaciones previstas.

Si se presume la existencia de alguno de estos impedimentos, se solucionarán del modo más adecuado conforme a estas normas.

2.4.3.2 Calas de reconocimiento

Para investigar la posible existencia y situación de otros servicios, se podrán utilizar equipos de detección de conductos enterrados y aplicar métodos geotécnicos para conocer la naturaleza del suelo.

Se considera **cala o calicata** a la pequeña excavación aislada realizada, en general, para descubrir instalaciones subterráneas, ya sean propias o ajenas, comprendiendo entre otras tareas genéricas:

- Demolición y reposición de pavimentos superficiales y bases.
- Excavaciones de terrenos y demoliciones de obras de fábrica necesarias
- Rellenos y retiradas de tierras

Se diferencian **tres tipos de calicatas**:

- *Calicata de **comprobación** de la infraestructura realizada.*

- Calicata de **reconocimiento** o de prueba
- Calicata de **reparación** de conductos por obstrucciones o averías

Siempre que se considere preciso, ya sea por no conocerse con precisión la existencia de los servicios de otras compañías, se realizarán calas de prueba para asegurarse en lo posible que el trazado de la canalización puede hacerse según se detalla en los planos, evitando excavaciones innecesarias.

Estas calas se realizarán en los siguientes puntos:

- Dónde esté previsto situar las arquetas o cámaras de registro, según una diagonal de las mismas; aunque en ocasiones, especialmente en zonas con muchas instalaciones en el subsuelo, puede ser conveniente practicar estas calas en forma de L.
- En puntos intermedios del itinerario proyectado, normales a la dirección de la canalización.

Las dimensiones mínimas de las calas de reconocimiento deberán tener, como mínimo, 70 cm de anchura y 1,5 m de largo, con una profundidad que exceda en 30 cm al prisma teórico o arqueta/cámara a instalar.

Si durante la ejecución de las calas se encontrasen obstáculos que recomendasen aumentar su número o dimensiones, se hará previa aprobación del jefe de los trabajos.

A la vista de los resultados obtenidos se realizarán, en caso necesario, las modificaciones precisas en el trazado.

2.4.3.3 Relleno de zanjas

En función de las características de las tierras excavadas y de no mediar otros condicionantes, y cuando permitan alcanzar el grado de compactación requerido, se utilizarán para relleno los productos excavados, retirando a vertederos las tierras sobrantes. No se tolerará el empleo de fragmentos de piedra, cascotes, tierras orgánicas etc. que impliquen una heterogeneidad del relleno o un peligro para el prisma.

En el caso de que las tierras extraídas no fuesen aprovechables para relleno, o no lo fuesen en la cantidad necesaria, se traerán a la obra tierras de préstamo en la cantidad necesaria para efectuar, con ellas, la parte del relleno que no se puede realizar con tierras procedentes de la propia excavación.

En general, y en zona fuera de poblado, las tierras destinadas para el relleno se depositarán al borde de la zanja, con un mínimo de 0,5 metros de distancia de la misma.

En zonas pavimentadas y cuando se requiera el empleo de aportación de tierras, éstas cumplirán las especificaciones que determine el Pliego General de Condiciones Técnicas Municipales.

Con carácter general y salvo condiciones que establezcan el permiso correspondiente, las operaciones a realizar para el relleno de la zanja son:

- Vertido extendido de tierras con la humedad adecuada, en tongadas inferiores a 20 cm.
- Compactación de cada tongada para obtener cualquier grado de compacidad que exija el organismo responsable de la estructura afectada por las excavaciones, estableciéndose un mínimo del 95% del Proctor Normal. La compactación se realizará por medio de pisones neumáticos. El compactado de la primera capa será cuidado para no afectar a la canalización ya construida; el de la última capa será enérgico para que resulte lo más fácil posible.
- Se instalará una malla señalizadora según normativa de BT Tel de color verde de 20 cm de ancho, situada entre el relleno de tierra excavada y la capa de la base. Esta no deberá estar a más de 20 cm por debajo de la superficie del terreno, debiéndose especificar en el prisma de canalización.
- En aquellas zonas en que su tráfico, condiciones especiales o dificultades de repavimentación inmediata resulta aconsejable, se procederá a realizar una repavimentación provisional, preferiblemente con mezclas asfálticas u hormigones hidráulicos. El mismo tratamiento se aplicará a las calas de reconocimiento, si lo permiten los Organismos competentes, hasta la ejecución de las obras en cuestión.

El relleno de la zanja se realizará siempre y cuando, el hormigón del prisma haya fraguado (tiempo mínimo 24 horas). **No son admisibles los rellenos y compactados sobre hormigones de prismas frescos.**

Cuando debido a las inclemencias del tiempo (lluvia o nieve), el acopio de **arena** se encuentre **con excesiva humedad**, este arena **no será utilizable**.

La limpieza y barrido, dejarán la zona afectada en condiciones similares a las existentes antes de la ejecución de la obra. En caso de no requerirse la retirada de las tierras sobrantes, se efectuará un extendido y rastrillado de 5 cm de diferencia sobre la rasante primitiva.

2.4.4 Reposición de pavimentos

Se efectuará de acuerdo con las disposiciones que para el caso, dicten los municipios y demás Organismos Oficiales de quienes dependan los viales de que se trate. A falta de disposiciones concretas, se dejará el pavimento como se encontró, tanto en su conjunto como en cada una de sus capas. Se aprovecharán al máximo los materiales procedentes de la rotura, sobre todo en el caso de pavimentos compuestos con elementos prefabricados. Estos materiales, se dejarán debidamente apilados y protegidos, si es posible en el exterior de las aceras, pero dentro del área protegida por las vallas de delimitación de la obra. Además se limpiarán y acondicionarán para su posterior utilización.

En los casos en que las reposiciones de pavimentos superficiales sean ejecutadas totalmente por los Organismos Oficiales afectados, por sí mismos o por medio de otras empresas, no procederá abono alguno, aunque el Contratista tendrá la obligación de realizar todas las gestiones pertinentes para que así se proceda, y deberá mantener el vallado hasta el momento que sea necesario.

Las reposiciones han de adaptarse a las condiciones que establezcan los permisos municipales obtenidos en cada caso. En el caso del Ayuntamiento de Madrid, en calzadas la capa de aglomerado asfáltico rebasará como mínimo 15 cm por cada lado de la capa del hormigón base del firme. En cruces de calzada, el ancho mínimo a reponer será de 60 cm.

Con carácter general, esta reposición tendrá un espesor de 5 ó 6 cm, salvo prescripción del permiso del ente afectado.

En aceras se utilizarán losetas enteras y de manera que no quede sin reponer ninguna pieza deteriorada por la obra. Las losas, losetas, mosaicos etc. utilizados en las aceras, tendrán el mismo color, tonalidad, tamaño y dibujo que las existentes. Aquellas actuaciones que afecten a calzada y/o acera, se protegerán en todos los casos y hasta la finalización de los trabajos de reposición, de tal forma que el desnivel producido no sea superior a 3 cm, si la protección se realiza con palastros, éstos deberán estar debidamente asegurados para evitar su desplazamiento y se colocarán de tal modo, que no se produzca un desnivel superior al indicado (3 cm) entre el pavimento y la cara superior del palastro. Cuando el pavimento existente en la zona objeto de obras sea de características especiales, que hagan difícil su adquisición, antes de iniciar los trabajos, se acopiará el material suficiente para realizar la reposición.

Los elementos de señalización y protección horizontales y verticales, tales como vallas, palastros, señalización complementaria y nocturna, deberán mantenerse hasta la total finalización de los trabajos de reposición.

En ningún caso los plazos de reposición de la capa de rodadura, tanto en acera como en calzadas, podrá ser superior a los límites establecidos, por los Servicios Técnicos Municipales, desde la terminación de la capa de hormigón base.

Los materiales, maquinaria, útiles y herramientas necesarias para la ejecución de las obras, se situarán en un emplazamiento que minimice su incidencia en el tráfico peatonal y de vehículos, aprovechando zonas no utilizadas regularmente por éste. Así mismo, se ordenarán, vallarán y señalizarán cuidadosamente, reduciendo a lo imprescindible el espacio ocupado en planta, no permitiéndose su estancia más que el tiempo necesario para su utilización o puesta en obra.

2.4.4.1 Reposición de pavimentos en canalización y arquetas

La reposición de pavimentos (calzada, acera y tierras o jardines), se concibe como la terminación final de la obra de canalización desde la coronación de la zanja hasta la superficie exterior del pavimento.

En general, y para todos los casos, estos trabajos consisten en la reposición del pavimento existente, quedando, como mínimo, en las mismas condiciones que el pavimento primitivo.

Se diferencian varios tipos de reposición, en función de la ubicación de la canalización ejecutada (calzada, acera y tierras o jardines).

En calzada, se prevén varios tipos de pavimentos a reponer:

- Pavimentos asfálticos
- Pavimentos de adoquín
- Reposición con elementos nuevos
- Reposición con elementos recuperados
- Pavimentos de hormigón: aquí se incluyen el resto los pavimentos posibles.

En acera se consideran dos unidades de reposición:

- La primera incluye todo tipo de pavimento: loseta hidráulica, terrazos, hormigón etc.
- La segunda se refiere a aquellos pavimentos de acera formado por materiales nobles (granitos, basaltos, mármoles, etc.) y que por su elevado precio de mercado conviene diferenciar.
- Reposición con elementos nuevos
- Reposición con elementos recuperados

En tierras, se considera el caso especial de los jardines, los cuales se repondrán con las mismas especies existentes antes de la apertura de las zanjas.

2.4.4.2 Reposición de pavimentos en general

Comprende, entre otras, las siguientes operaciones:

- Señalización
- Saneo y recorte del pavimento no demolido hasta conseguir un perfil vertical regular y limpio.
- Suministro a pie de obra del material a emplear.
- Ejecución de las capas inferiores del pavimento.
- Fabricación y colocación del material de nivelación y agarre.
- Ejecución del pavimento superficial, dejando al mismo nivel el repuesto que el circundante.
- Barrido y limpieza de la zona y retirada de detritus a vertedero.
- Se mantendrá cerrado al tránsito el espacio afectado hasta que el nuevo pavimento sea fiable en todos los aspectos.
- Reposición de la señalización vertical y horizontal.

En pavimentos asfaltados se tendrá, además, en cuenta:

- Riegos de imprimación o adherencia.
- Riegos y capas de sellado, incluso tratamiento de juntas.
- Aridos de sellado.

En pavimentos de adoquín:

- Escafilado.
- Materiales de asiento.
- Lechadas de encaje.
- Desmontar y reponer bordillos.
- Demoliciones de cunetas, rigolas, etc.

3. Medidas

3.1 Objeto

El objeto del presente apartado es establecer las bases para los procesos de comprobación y medición de los cables de fibra óptica que componen los enlaces de las redes de transporte y acceso de la red de fibra óptica de BT Tel.

3.2 Definiciones

A continuación se incluyen las definiciones, consideradas básicas, para el entendimiento de los procedimientos que a continuación se indican.

- **Fibra óptica:** conductor óptico compuesto de núcleo (core) y recubrimiento (cladding)
 - *Núcleo:* parte central de la fibra óptica que transporta la luz.
 - *Recubrimiento:* vidrio o plástico que rodea al núcleo de la fibra que produce la reflexión total de forma que la luz no salga del núcleo y se propague por éste.
- **Ventanas ópticas:** es el rango de la longitud de onda de una fibra con muy baja atenuación. Actualmente se trabaja en tres ventanas:
 - Primera ventana (850 nm): los equipos de transmisión trabajan con diodos LED.
 - Segunda ventana (1310 nm): se trabaja con diodos LED y LASER.
 - Tercera ventana (1550 nm): se trabaja con diodos LASER.
- **Decibelio (dB):** unidad logarítmica que mide la relación entre dos potencias, voltajes o corrientes.
- **Atenuación:** reducción de la potencia lumínica de señales ópticas entre dos puntos (secciones transversales) de un conductor de fibra óptica. La atenuación depende de la longitud de onda. Las causas principales son la dispersión y la absorción, así como las pérdidas en los conectores y en los empalmes. La unidad de medida de atenuación es el decibelio (dB).
- **Dispersión:** principal causa de la atenuación en un conductor de fibra óptica, originada por las fluctuaciones microscópicas en la densidad del vidrio. Es un término general empleado para explicar el fenómeno que causa un ensanchamiento o esparcimiento de la luz según se propaga a través de la fibra óptica.
- **Dispersión cromática:** es la reunión de dos efectos afines; por una parte la dispersión en el material y por otro la dispersión en la guía de las ondas. La velocidad de un pulso viajando en una fibra cambia según su longitud de onda. Dado que cualquier fuente de luz (LED o láser) tiene un cierto ancho de banda, el efecto resulta en una ampliación del pulso que es denominado *dispersión cromática*.
- **Esparcimiento de Rayleigh (Rayleigh scattering):** esparcimiento de la luz que resulta por densidades no homogéneas del material o su composición.
- **Conector:** es una unión que permite a una fibra óptica o a un cable ser conectado o desconectado repetidamente a equipos de transmisión ópticos en los puntos denominados repartidores ópticos.

- **Empalme:** método de interconexión para unir dos extremos de fibra óptica de forma permanente o semipermanente. Su aplicación puede ser por medios mecánicos o por fusión térmica.
- **Coeficiente de atenuación:** es un factor que expresa la pérdida de potencia lumínica por unidad de longitud. Se expresa en dB/km.
- **Pérdida de acoplamiento (reflexión):** la pérdida de potencia que se sufre cuando se acopla la luz de uno a otro elemento. Hay *pérdidas intrínsecas* (porque los parámetros de la fibra óptica no son los ideales) y *extrínsecas* (debidas a efectos mecánicos como el alineamiento imperfecto de la fibra en los conectores en los empalmes).
- **Pérdidas de inserción:** es la pérdida de potencia resultante de insertar un componente tal como un conector o empalme a la red.
- **Cable óptico:** conjunto de fibras ópticas y otros materiales (cubiertas, elementos centrales de refuerzo etc) que proporcionan una protección mecánica y ambiental.
- **Organizadores de empalme:** *cassette* capaz de contener varios empalmes con sus correspondientes protectores y curvaturas apropiadas de las fibras.
- **Caja de empalme:** Contenedor de uno o más organizadores de empalme.
- **OTDR:** acrónimo de Optical Time Domain Reflectometer, traducido como reflectómetro óptico en el dominio del tiempo. Es un medio de caracterización de una fibra por el que se transmite un pulso a través de la fibra y se miden, en función del tiempo, el resultado del retroesparcimiento y las reflexiones en la fibra. Es muy útil para estimar el coeficiente de atenuación como función de la distancia e identificar los defectos y otras pérdidas.
- **Zona muerta de eventos:** es la distancia más corta a partir de la cual un OTDR puede distinguir una reflexión.
- **Zona muerta de atenuación:** es la distancia más corta a partir de la cual un OTDR puede medir la atenuación de la fibra.
- **Oscilograma:** gráfica reflectométrica resultante del estudio de retrodispersión, en la que se pueden apreciar los diferentes eventos que ocurren en la sección de fibra estudiada.

3.3 Tipificación de las medidas a realizar

Las medidas de caracterización de las fibras ópticas se realizan para comprobar la calidad de las instalaciones de fibra óptica y tener información para un posterior mantenimiento de dichas fibras. Las medidas que se realizan son: medidas reflectométricas (medidas de retroesparcimiento) y medidas de potencia (medidas de pérdidas de inserción).

3.3.1 Medidas reflectométricas

3.3.1.1 Consideraciones iniciales

Al enviar un impulso de luz por una fibra, parte de la potencia retorna al lugar de inyección debido a reflexiones y al esparcimiento (efecto Rayleigh) que se produce a lo largo de toda la fibra. **Las medidas de retroesparcimiento están basadas en el análisis de la luz y se realizan con los equipos denominados reflectómetros ópticos (OTDR).**

Con estas medidas se puede evaluar la continuidad de las fibras, detectar defectos y medir empalmes, conectores, atenuación entre dos puntos, atenuación lineal, longitud y pérdidas de retorno puntuales (reflectancia).

Las medidas se realizan 3ª ventana (1550 nm) ya que los resultados de las pruebas son más sensibles a los efectos de tensiones residuales y curvaturas en la fibra, lo que **permite detectar defectos de la instalación con mayor facilidad que en 2ª ventana**, así como evaluar la instalación para su utilización con sistemas de 3ª ventana, como es el caso de BT Tel.

El nivel de señal óptica retroesparcida utilizada por los OTDR para las medidas es muy bajo, y va disminuyendo conforme aumenta la distancia, por lo que la relación señal-ruido también disminuye con ésta.

La precisión de la medida en un determinado punto, depende de la relación señal-ruido en el mismo. **Para garantizar su fiabilidad, todas las medidas deben realizarse 4 dB por encima del nivel de pico del ruido para las condiciones escogidas de prueba.**

La relación señal-ruido puede mejorarse, por lo tanto aumentar el rango útil de medida, aumentando el número de promedios y aumentando el ancho del impulso de medida del OTDR.

La resolución espacial de las medidas depende del ancho de los impulsos utilizados. Existe un compromiso entre una mejor resolución y el rango de medida. En general, el impulso utilizado será el menor posible siempre que se cumpla la condición de los 4 dB sobre

el nivel de pico de ruido, y que permita resolver la distancia mínima existente entre dos puntos a analizar en la instalación bajo pruebas.

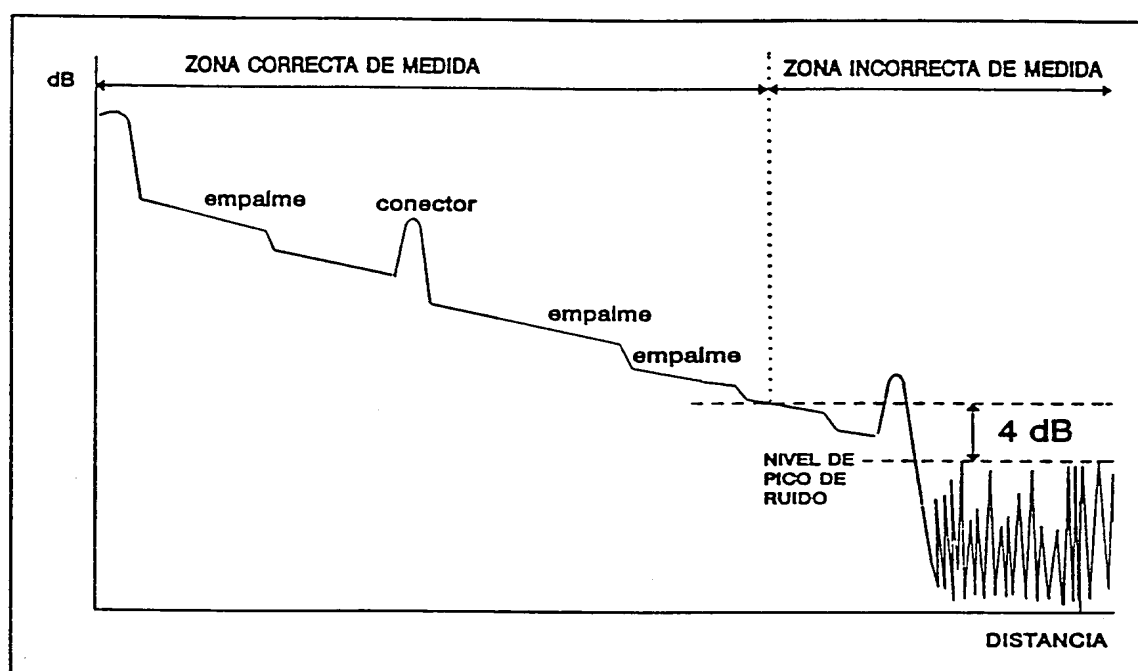


Figura 55. Pantalla OTDR.

No se emplearán pulsos mayores de los indicados en la siguiente tabla:

LONGITUD	ANCHO DEL IMPULSO
$L \geq 20 \text{ Km.}$	$\leq 5 \mu\text{seg}$
$20 \text{ Km.} > L \geq 10 \text{ Km.}$	$\leq 2 \mu\text{seg}$
$L < 10 \text{ Km.}$	$\leq 1 \mu\text{seg}$

Debido al efecto Fresnel (reflexiones) los OTDR presentan al inicio de las trazas una zona ciega, en la que no puede realizarse ningún tipo de medida. Así mismo pueden presentarse fenómenos de relajación o saturación que falsean los resultados. Por tanto, **para caracterizar los primeros metros de la fibra (por ejemplo en los conectores) se deberá intercalar una fibra de al menos 800 metros de longitud (bobina de lanzamiento) cuya longitud deberá ser indicada en todas las hojas de medida.**

Las medidas de distancia deben realizarse en las condiciones de mayor precisión y resolución.

El valor del índice de refracción en el equipo se ajustará a 1,465 cuando no se conozca su valor real para la fibra bajo prueba.

3.3.1.2 Medidas de atenuación puntuales

Las medidas de atenuación puntuales (empalmes y conectores), se harán siempre como diferencia de nivel entre las pendientes a ambos lados del mismo, en el punto de empalme a medir.

Para la realización de esta medida se utilizará, siempre que sea posible, el método de 5 puntos.

Quando la distancia entre dos empalmes no permite realizar la medida (distancia entre ambos inferior a la “resolución de medida”), se empleará el impulso más corto utilizable. Si continúa sin ser posible realizar la medida, siendo ambos empalmes visibles en el oscilograma (distancia entre ambos superior a la “resolución de eventos”), podrá utilizarse como valor de referencia para cada uno, la diferencia de nivel antes y después de los mismos. Este último método tiene una imprecisión elevada por lo que los valores sólo podrán tomarse como orientativos y sólo se utilizará con impulsos inferiores a 1 μ s.

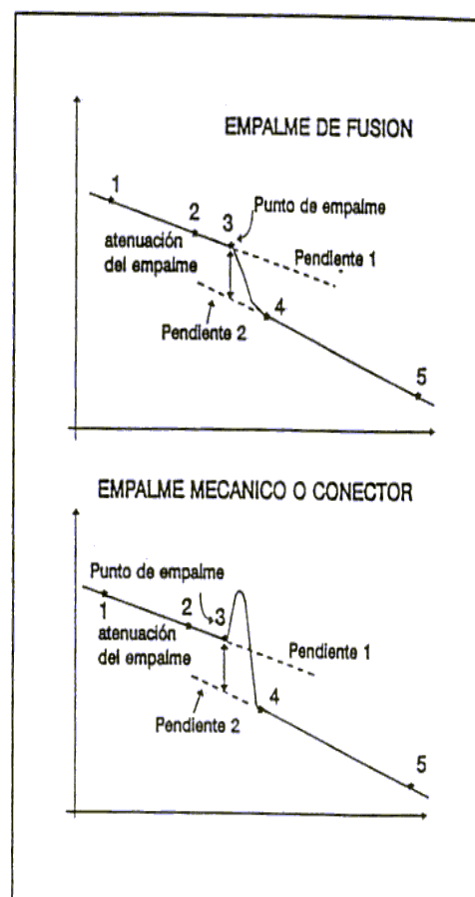


Figura 56. Detalle empalme y conector.

En general cuando dos empalmes no puedan discriminarse por estar próximos (distancia entre ambos inferior a la “resolución de eventos”), se medirán como uno solo. El valor conjunto obtenido deberá cumplir los límites de valor máximo que para cada caso se dan a un solo empalme.

En las medidas reflectométricas en las que se analizan atenuaciones puntuales en la unión de dos fibras distintas, sólo se obtiene el valor real al medir en los dos sentidos siendo éste la media aritmética de ambas medidas respetando los signos.

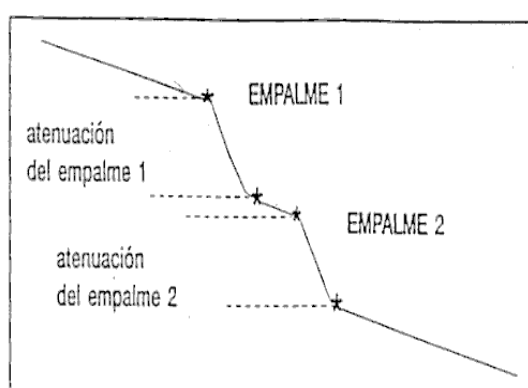


Figura 57. Atenuación empalme

Esto es debido a los coeficientes de retroesparcimiento que presentan las fibras, que pueden dar lugar a variaciones del orden de décimas de dB en la medida en un sentido, que se compensa con la variación en la misma cuantía pero con signo opuesto al realizar la prueba en el otro. Debido a este efecto, al medir en un sentido pueden presentarse puntos con ganancia aparente que se compensarán con mayores pérdidas al analizar el sentido opuesto.

En algunos casos se permite realizar la medida de empalmes en un solo sentido. Esto es debido a las especiales características que se dan en ellos, y los límites que se fijan están en función de esta circunstancia para garantizar la calidad requerida con el mayor grado de fiabilidad posible.

3.3.1.3 Medidas de atenuación entre dos puntos

Para las medidas de atenuación entre dos puntos (medidas de atenuación kilométrica o de balance de atenuación de una ruta), se utilizará el método de medida anteriormente expuesto, siempre que sea posible.

Para este tipo de medidas se prestará especial atención en situar los puntos de medida en zonas lineales del oscilograma, fuera de las zonas de relajación de los conectores o empalmes mecánicos.

En general sólo es necesario realizar estas medidas en un solo sentido. Cuando se realiza una medida de atenuación total de una fibra que incluyen empalmes hay que tener en cuenta que el valor de éstos puede variar según el sentido de la medida.

3.3.1.4 Medidas de distancia

Las medidas de distancia deben realizarse en las condiciones de mayor precisión y resolución. En el equipo se ajustará el índice de refracción a 1,465 cuando no se conozca el valor real para la fibra bajo prueba.

3.3.1.5 Medidas de pérdidas de retorno

Con el OTDR pueden medirse pérdidas de retorno de elementos puntuales (conectores, empalmes mecánicos etc) siempre que exista una longitud de fibra suficiente antes del elemento a medir. El método de medida se basa en analizar la diferencia de nivel

entre la reflexión (debida a las pérdidas de retorno) y el nivel de retroesparcimiento de la fibra.

Estos equipos utilizan la fórmula:

$$R_L \text{ (dB)} = B - 10 \log \{ (10^{0,2h} - 1) D \}$$

h: altura en dB de la reflexión

D: ancho del impulso utilizado

B: coeficiente de retroesparcimiento

Cuando se desconozca el valor del coeficiente de retroesparcimiento B, se utilizará 81,2 dB para fibras monomodo en 1550 nm respectivamente, si el ancho del impulso utilizado en la formula se expresa en nanosegundos y 52 dB si viene en microsegundos.

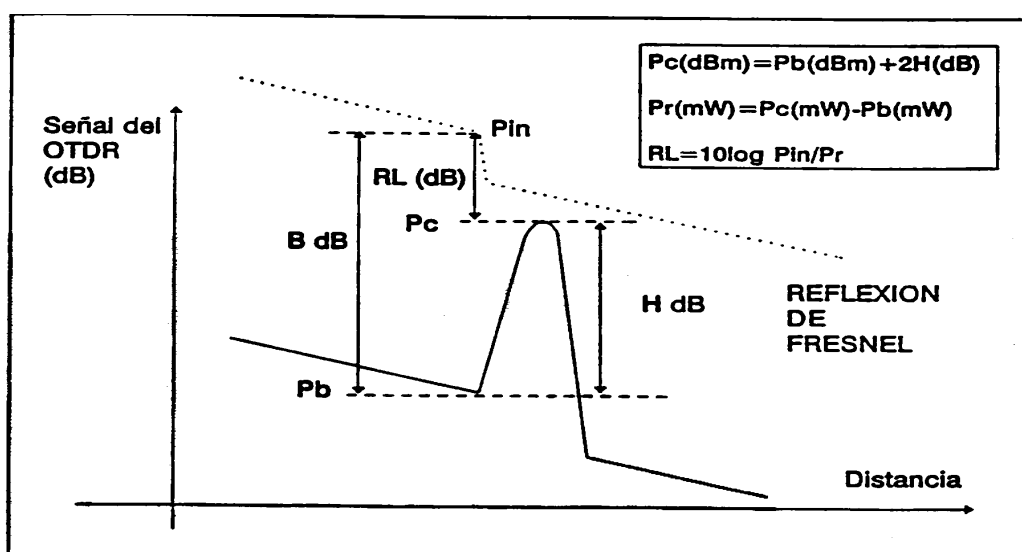


Figura 58. Pérdidas de retorno

Para realizar estas medidas es muy importante que el nivel de la reflexión no esté saturado. Algunos equipos avisan de esta circunstancia al realizar la medida. Hay que tener en cuenta que la precisión de estas medidas es del orden de ± 4 dB con los equipos actualmente existentes en el mercado.

3.3.2 Medidas de potencia (medidas de pérdidas de inserción)

3.3.2.1 Campo de aplicación

Con este tipo de medidas puede evaluarse la atenuación total, incluida la de latiguillos y conectores de medida. Debe realizarse la medida de potencia durante la puesta

en servicio, a fin de poder cotejarla posteriormente durante las operaciones de explotación y mantenimiento.

3.3.2.2 Consideraciones iniciales

Las medidas de potencia en la instalación se efectuarán por el método de inserción, a 1550 nm (3ª ventana).



Figura 59. Medidas de potencia.

El detector será de gran área y su respuesta espectral deberá ser compatible con las características de la fuente; la detección debe ser uniforme y de características lineales.

El rango dinámico del equipo será al menos 10 dB superior a la atenuación a medir, para garantizar una correcta relación S/N en el nivel de medida.

3.3.2.3 Procedimiento

Antes de iniciar la medida se realizará el ajuste del equipo, para lo cual se colocarán el emisor y el receptor en un mismo extremo, mediante dos latiguillos conectorizados unidos mediante un adaptador, midiéndose así la potencia P_0 de emisión de la fuente.

El emisor permanecerá encendido durante todo el tiempo que dure la medida. Las conexiones 1 y 4 permanecerán fijas sin desconectarse a lo largo de la prueba. Solamente la conexión 2-3 será desconectada para permitir la inserción de la instalación según el esquema.

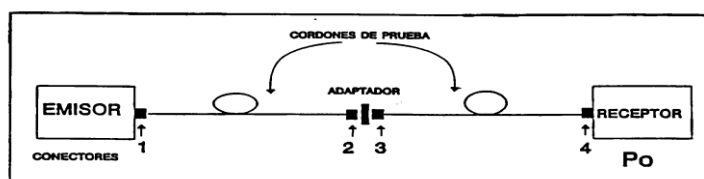


Figura 60. Procedimiento.

La atenuación vendrá dada por:

$$A \text{ (dB)} = 10 \log [P_0 \text{ (mW)} / P_1 \text{ (mW)}]$$

$$A \text{ (dB)} = P_0 \text{ (dBm)} - P_1 \text{ (dBm)}$$

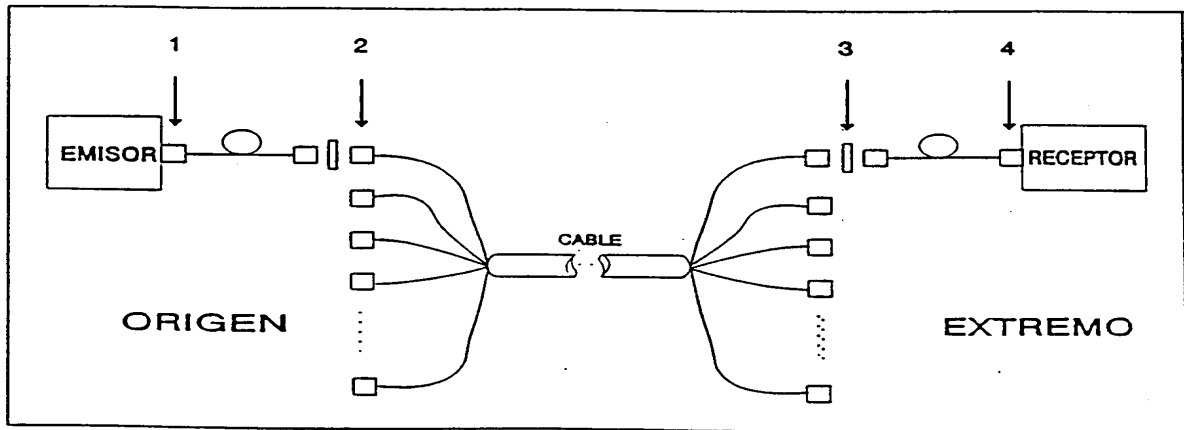


Figura 60.1. Procedimiento

Una vez medida la atenuación de las fibras, se hará una comprobación del ajuste, no debiendo haber sufrido el valor de referencia P_0 una variación mayor de 0,3 dB. En caso contrario se repetirán las pruebas.

En caso de realizar la medida con una fuente láser, con nivel de salida > -10 dBm y estabilidad superior a 0,15 dB comprobada al menos durante 8 horas de funcionamiento continuo, la comprobación de ajuste definida en el punto anterior, sólo será necesario efectuarla cada tres meses.

Tema 5: Ejemplo de despliegue

1. Despliegue Teórico

En este tema desarrollaremos un ejemplo de despliegue real, con todos los pasos a seguir por parte de la operadora a la hora de la compartición de la infraestructura de TESA (Telefónica España Sociedad Anónima), tendido y funcionamiento del enlace.

Siempre que se empieza un proyecto se debe de comenzar por un estudio de viabilidad, esto es, estudio de un trazado óptimo de las canalizaciones de TESA que debe de recorrer la fibra de la operadora para dar el servicio solicitado; este estudio debe de ser tanto teórico como económico pues se debe de realizar de tal manera que se escoja la ruta por la que “se suponga” (a priori nunca se sabe el estado de las canalizaciones) que no pueda haber problemas a la hora de tender el cable de fibra en cuanto a la capacidad de la infraestructura de TESA, sin dejar de lado la distancia de dicho recorrido y los posibles elementos pasivos que deban de colocarse, además de la necesidad de obras civiles para conectar arquetas propias o al cliente directamente, además de la petición de fibras a ADIF que por supuesto, repercuten en el apartado económico.

Una vez realizado el estudio de viabilidad se debe de esperar la respuesta por parte del jefe de proyecto para que de su visto bueno y se puedan iniciar los trabajos. Cuando esto ocurre, se procede a lanzar las SUC para ocupar las canalizaciones de la ruta prevista. Aquí se pueden diferenciar varias fases claramente:

1ª Fase

Lanzamiento de SUC por parte de la operadora. Si el trazado teóricamente es correcto, TESA propondrá fecha de replanteo conjunto para verificar el estado de los conductos y dar su viabilidad para que la operadora pueda tender el cable; en cambio, si teóricamente no es viable, TESA rechazará la petición exponiendo las razones para que la operadora lo cambie en NEON y pueda lanzarla de nuevo. El tiempo ideal de esta fase suele estar en torno al mes o mes y medio como mucho para que se produzca el replanteo.

2ª Fase

Una vez que TESA valida teóricamente la SUC, pasamos al replanteo. En el replanteo únicamente se puede verificar que hay espacio vacante para introducir un nuevo cable. Para ello hay unas normas que he comentado anteriormente que deben de seguir todos los operadores de cara a ocupar la infraestructura de TESA. Si el

técnico de TESA da como viable el trazado, se podrá, “a priori”, tender el cable. En caso de que no sea viable, la operadora tendrá el derecho de proponer una ruta alternativa a la propuesta; este caso debe de empezar lanzándose una nueva SUC con dicha ruta alternativa y por lo tanto comenzar el proceso de nuevo.

En el caso de que sea viable se debe esperar a que TESA cambie el estado de la SUC en NEON para poder subir el AR y MD. El tiempo estimado para esta fase es de 2 semanas máximo.

3ª Fase

Una vez el replanteo es viable y se han subido los documentos correctamente, el trabajo restante corresponde a la operadora ya que es el momento en el que se le permite tender el cable y hacer las obras civiles necesarias si las hubiera que hacer. El tiempo en ejecutar esta fase dependerá de la longitud del trazado, de la petición de la licencia al organismo correspondiente para realizar las obras civiles si son necesarias, el tiempo estándar suele ser de 2 meses para obtener la licencia y se deberá pedir en el momento en que el replanteo sea viable, y de la petición de fibras a ADIF en caso de que también fuera necesario, acción que se realiza también una vez sabido que el replanteo es viable.

Los tiempos de ejecución de esta fase pueden variar considerablemente dependiendo de si existen problemas a la hora de tender el cable o no. Puede darse la situación de que a la hora del tendido, la operadora se encuentre con obstrucciones insalvables con los medios propios del tendido, con esto me quiero referir a que suele darse con mucha frecuencia, que las canalizaciones estén obstruidas con barro y demás porquería que pueda haber en una canalización subterránea y que, con menor o mayor esfuerzo se pueda solventar son diversos métodos como pueden ser la introducción del hilo guía o agua a presión. Pero otras veces puede ocurrir, que estos medios no sean suficientes para solucionar dicha obstrucción; en tal caso se debe informar a TESA, que es la dueña de las canalizaciones, de tal evento por medio de la herramienta de NEON.

Se pondrá la SUC correspondiente al trazado con problemas en estado de INCIDENCIA, además de mandar al grupo de canalizaciones de TESA (GGCAN) un informe detallado con la situación a resolver. Telefónica mandará a un técnico a valorar la situación y puede dar dos posibles salidas: que la canalización sea irreparable, con lo que la operadora deberá de estudiar posibles rutas alternativas o dejar el proyecto; o estimar que puede repararse, para ello puede haber 2 opciones: la 1ª que se encargue de la afección la propia TESA (o en su defecto el operador o empresa que haya provocado el desperfecto) o que se encargue el operador que ha encontrado el problema.

Teniendo en cuenta todos estos factores, el tiempo estándar de un tendido de fibra puede estar en torno a los 2-3 meses.

En la última fase, se realizan las medidas para comprobar que el enlace es correcto y se cierran las SUC con los partes de seguridad generados y que deben de rellenarse cada vez que se manipula una cámara de registros.

2. Despliegue Real

PROYECTO CONEXIÓN CT PEÑUELAS



141

Obras civiles: 1.

Central	Cable 64fo PKP (m.)	Bobinas 2/4 Km.	Importe Cable	Cant. ROP24fo	Cant. ROP16fo	Importe ROP	Cant. Pigtails	Importe Pigtails	Importe TESA	Importe Instalación
Madrid/Peñuelas	2.624	4.000	5.252,00 €	2		408,30 €	36	64,44 €	1.545,00 €	26.175,26 €
Costes Reales										
Total										
Instalación	obra civil	metros	Arquetas	m. cable 64fo	m. cable 16fo	m. cable 8fo				
17.910,82 €		2	1	2881						

FASE 1

Lanzamiento de SUCs. Se lanzan 3 SUCs que abarcarán todo el recorrido. Existencia de problemas en la 2ª SUC.

1ª SUC

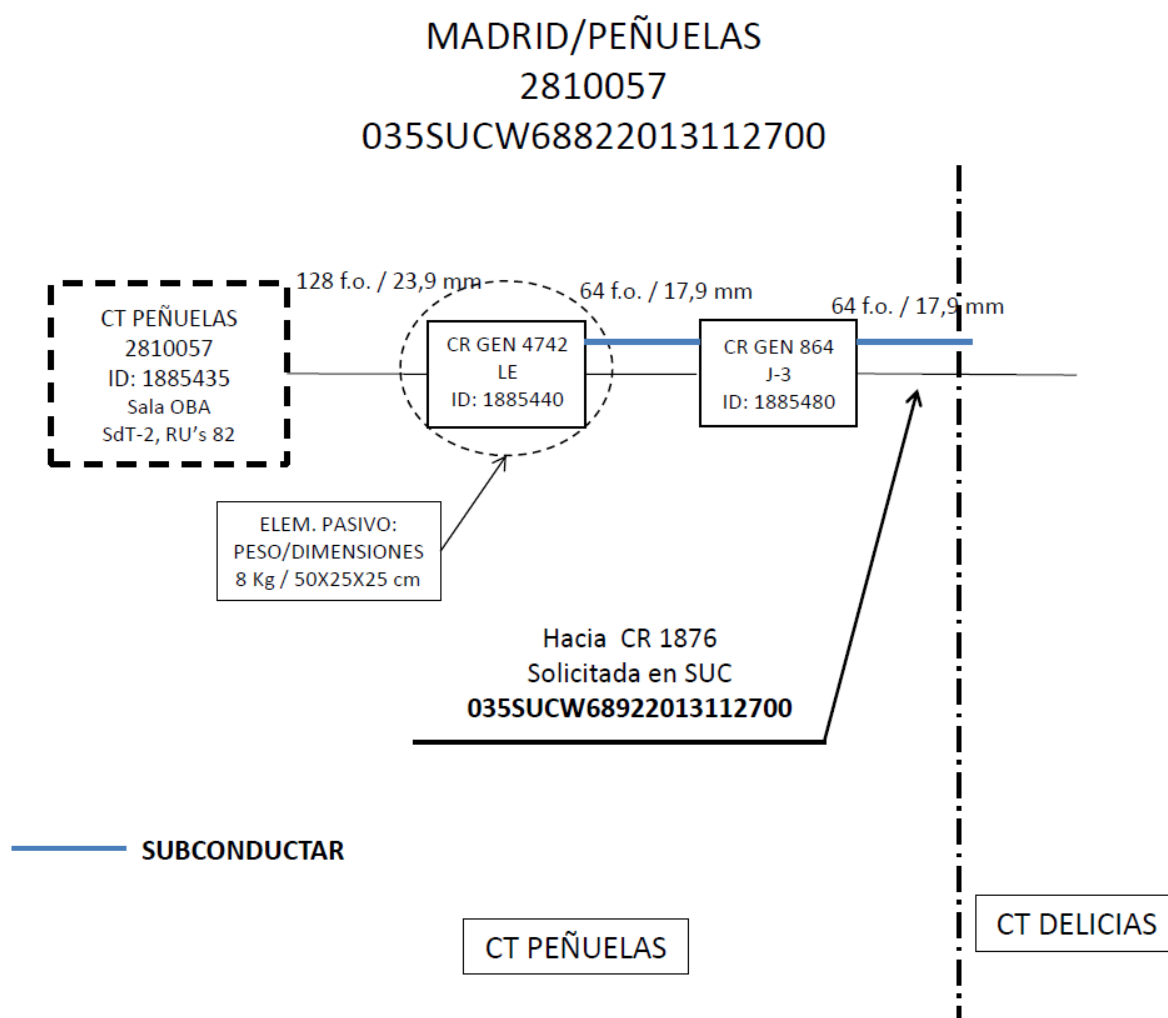


Figura 62. 1ª SUC.

2ª SUC

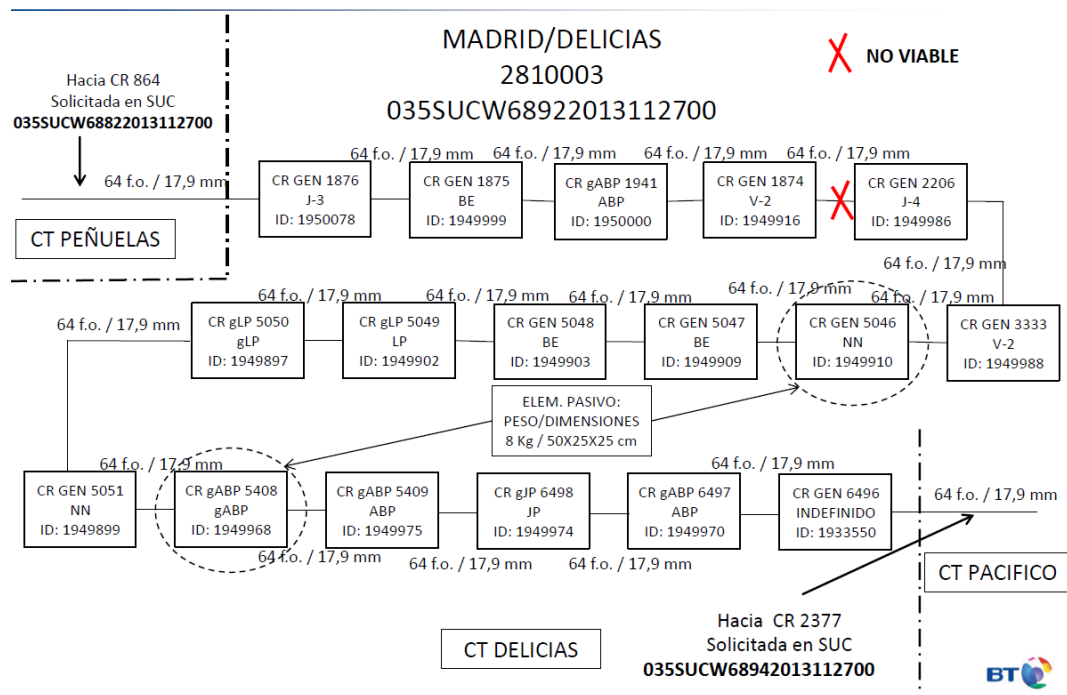


Figura 63. 2ª SUC.

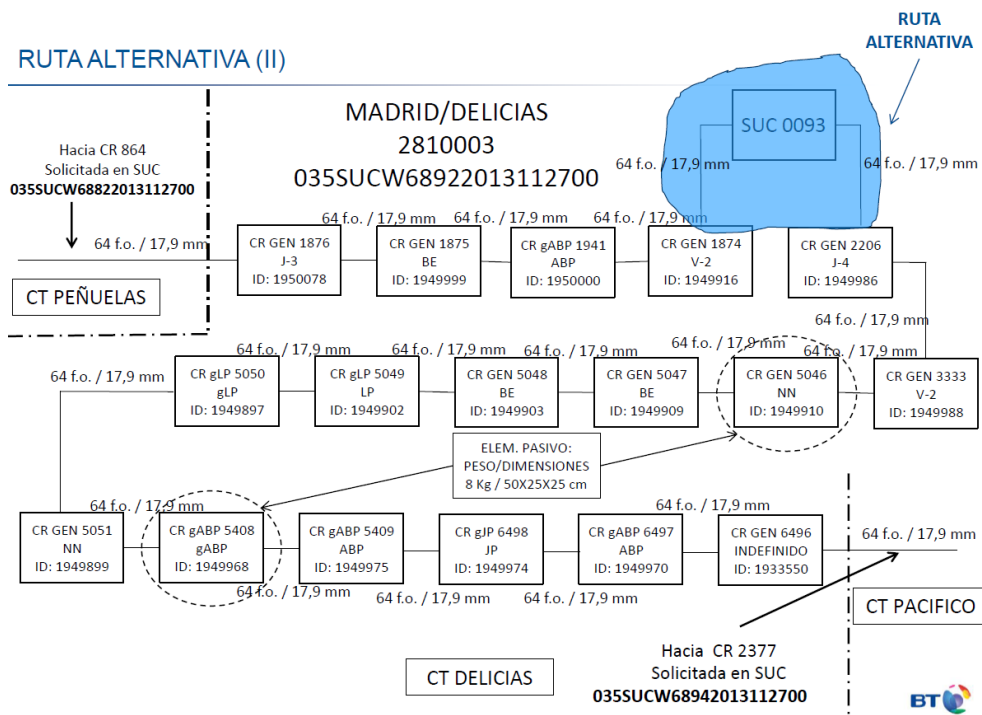


Figura 64. Ruta alternativa a 2ª SUC.

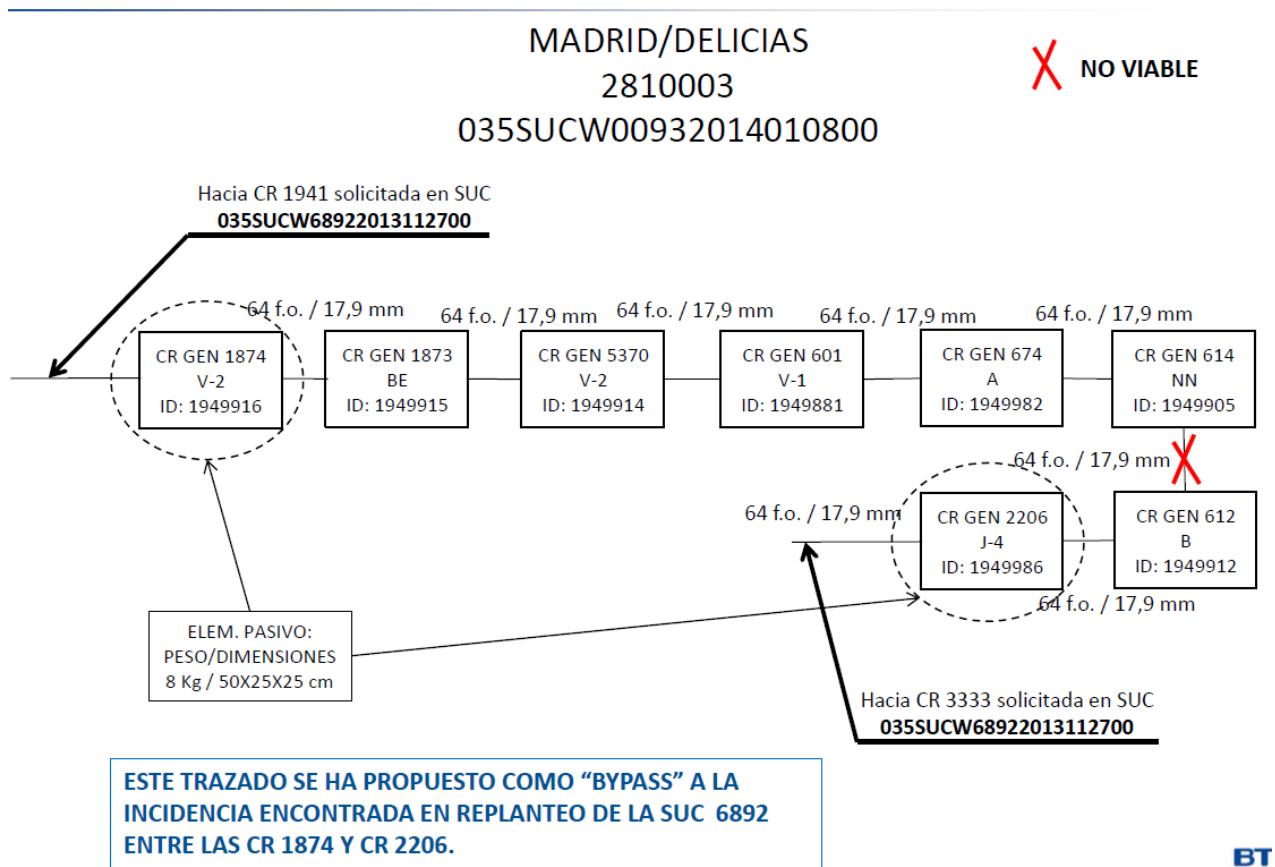


Figura 64.1. Ruta alternativa a 2ª SUC.

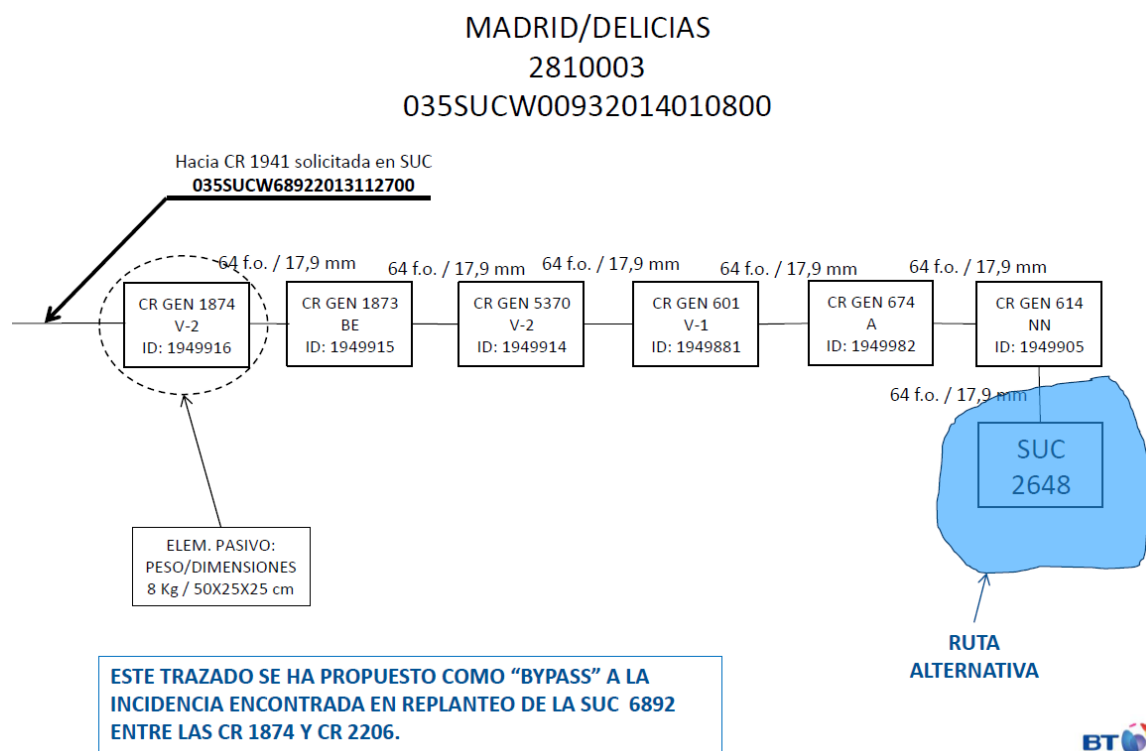


Figura 65. Ruta alternativa a la ruta alternativa.

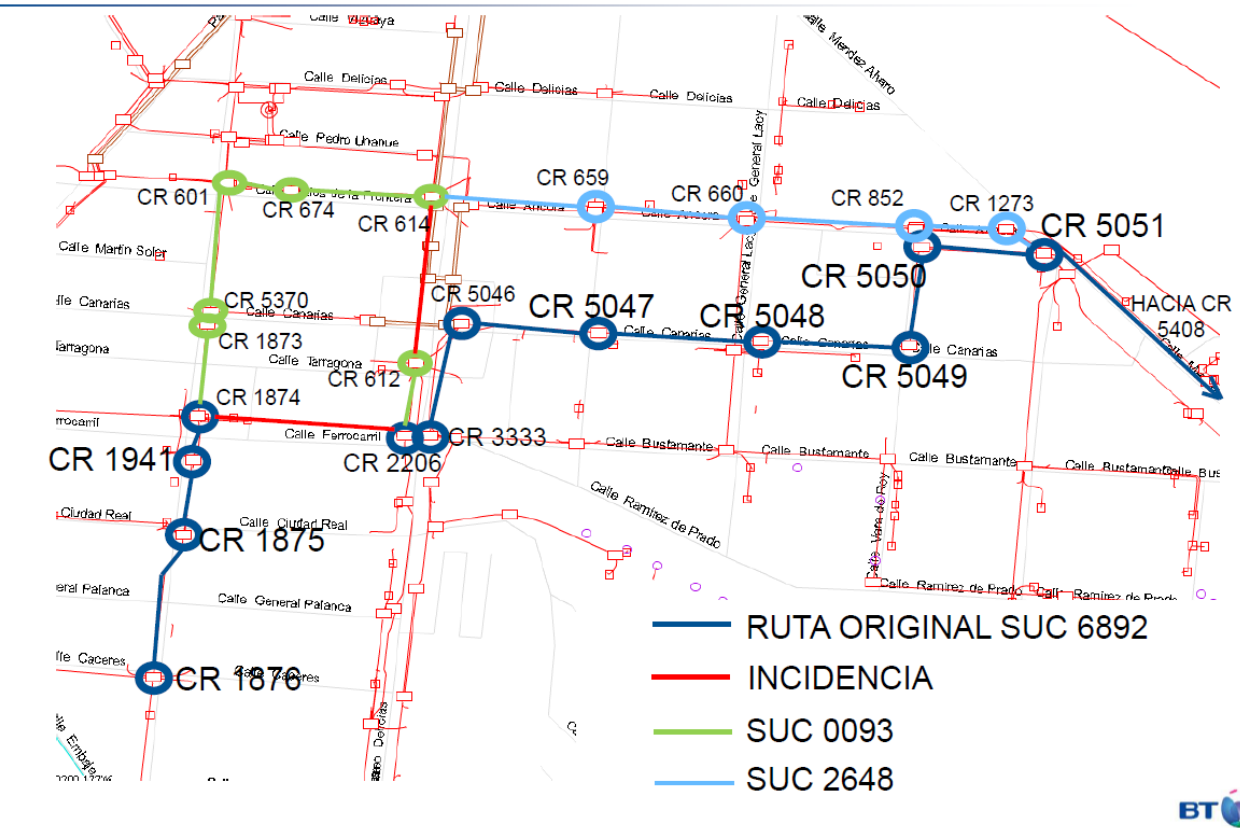


Figura 66. Plano de situación.

3^a SUC

MADRID/PACÍFICO
2810010
035SUCW68942013112700

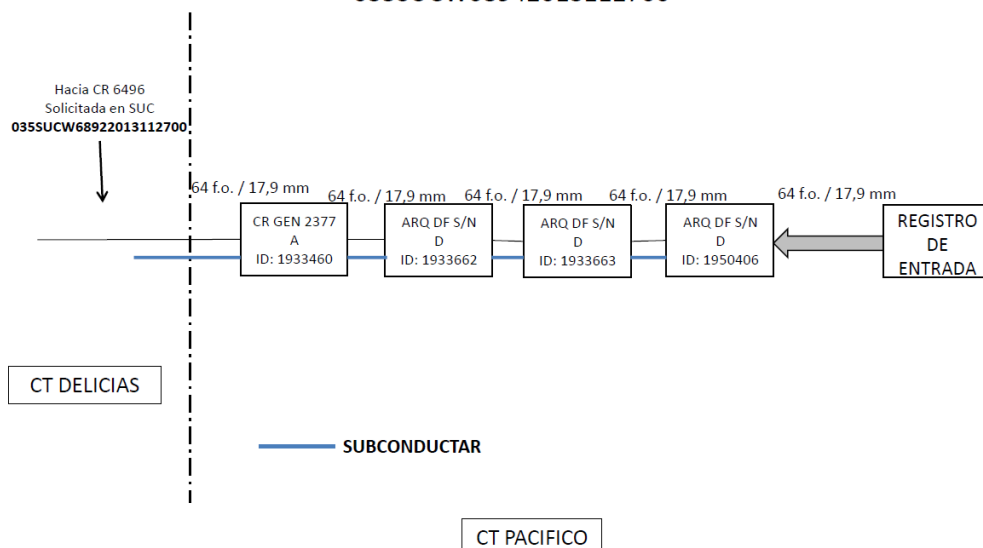


Figura 67. Esquema de 3ª SUC.

2ª FASE

Las SUCs son viables y se procede a la subida del AR y MD correspondientes para avanzar el proyecto. Se pide licencia de obra.

3ª FASE

Se comienzan los tendidos. No hay problemas a la hora de tender el cable. Cuando se finaliza el tendido, se procede con los empalmes. Hay prevista obra de conexión TESA – BT pero la licencia no está lista aún.

4ª FASE

Se cierran las SUC y se mide el enlace. No hay medidas todavía porque no está hecha la obra civil para la conexión entre arquetas.

Tema 6: Conclusiones y trabajos futuros

1. Conclusiones

El despliegue de red de fibra óptica en España está empezando a despegar. A pesar de que la tecnología permite muchas posibilidades en cuanto a la velocidad y calidad de los posibles servicios ofrecidos, tenemos en nuestro país, desde mi punto de vista, varios factores que ralentizan considerablemente esta mejora en la infraestructura de las redes de telecomunicaciones como son:

- TELEFONICA.
- LA FALTA DE UNA NORMATIVA NACIONAL RESPECTO AL DESPLIEGUE DE REDES.

Parece obvio destacar a Telefónica como uno de los inconvenientes del despliegue, ya que todos los operadores deben de utilizar sus canalizaciones (en caso de que no quieran invertir en las suyas propias claro está) y esto puede ralentizar los proyectos todo lo que ellos quieran, ya sea parando/retrasando solicitudes, dando replanteos a priori viables como no viables, imposibilitando el acceso a la herramienta NEON, etc. Además el no tener un canal de comunicación directo con ellos (los canales que tienen a nivel de departamento de infraestructura no son lo suficientemente útiles) produce escalaciones de las incidencias, algo que va en detrimento de la operadora ya que pierde tiempo y dinero en resolver situaciones triviales si los profesionales de campo tuvieran un canal correcto de comunicación.

En cuanto a la falta de la normativa nacional para el despliegue de redes, sinceramente es un “cachondeo” la diversidad de documentos que pueden llegar a pedir distintos ayuntamientos de este país para un mismo proyecto. En algunos de ellos hay que presentar el mismo documento hasta tres veces para obtener una licencia de despliegue.

2. Trabajos futuros

Como trabajos futuros con vistas a mejorar las posibilidades del despliegue de redes en España propondría la eliminación de Telefónica como propietaria de las canalizaciones en su poder, ya que estas fueron pagadas con los impuestos de todos los españoles en la época en la que ésta empresa era nacional, y daría la propiedad a un consorcio dependiente del estado con representantes de todas las operadoras posibilitando así una competencia más real y leal para todos.

Además sería interesante hacer una normativa común para todas las comunidades autónomas en cuanto al despliegue de fibra óptica, de tal manera que permita no perder tiempo en conocer a los distintos ayuntamientos y su “modus operandi”.

GLOSARIO

ISP	Internet Service Provider
Tier	Sinónimo de ISP
IP	Internet Protocol
LAN	Local Area Network
MAN	Metropolitan Area Network
WAN	Wide Area Network
FTTx	Fiber To The x
DWDM	Dense Wavelength Division Multiplexing
OSI	Open System Interconnection
LED	Light Emitting Diode
FC	Face Contact
PC	Point Contact
APC	Angle Polished Contact
OBA	Oferta de acceso al Bucle de Abonado
UNC	Unidades no Compartimentadas
SdO	Sala de Operadores
SdT	Sala de Telefónica
RPCA	Repartidores de Pares de Cobre de Abonado
UC	Unidades Compartimentadas
CRAT	Control Remoto de Alarmas y Teleservicios
MARCO	Mayorista de Acceso Registros y Conductos
SICO	Solicitud Información Conductos
SUC	Solicitud Uso Compartido
NEON	Nuevo Entorno Operadores Nacionales
SIV	Solicitud Información Vacantes
ICT	Infraestructura Común de Telecomunicaciones
CR	Cámara de Registro
AR	Acta de Replanteo
MD	Memoria Descriptiva
ARQ	Arqueta
NOTECO	Normativa Técnica de compartición de Conductos
SLA	Service Level Agreement
PRL	Prevención de Riesgos Laborales
PAAP	Polietileno Aramida Polietileno
OTDR	Optical Time Domain Reflectometer
TESA	Telefónica España Sociedad Anónima

BIBLIOGRAFÍA

- Fundamentos y tecnología de las comunicaciones por fibra óptica. Autores: José A. Pamies Guerrero, Pablo Luis López Espí.
- Regulación OBA (Noviembre 2013). [http://www.cnmc.es/es-es/telecomunicacionesysaudiovisuales/regulaci%C3%B3n/ofertasmayoristas/oferta-deaccesoalbucledeabonado\(oba\).aspx](http://www.cnmc.es/es-es/telecomunicacionesysaudiovisuales/regulaci%C3%B3n/ofertasmayoristas/oferta-deaccesoalbucledeabonado(oba).aspx)
- Regulación MARCO (Junio 2013). <http://telecos.cnmc.es:8080/marco>
- Herramienta NEON. Información proporcionada por telefónica.
- Legislación municipal. (Mayo 2014)
<https://sede.madrid.es/portal/site/tramites/menuitem.d3089948cb18b1bb68d8a521ecd08a0c/?vgnextoid=cc5e9374bcaed010VgnVCM1000000b205a0aRCRD&vgnextchannel=5ecaa38813180210VgnVCM1000000c90da8c0RCRD>
- Manual de BT: Procedimiento para tendido e instalación de cables de FO.
- Manual de BT: Obra civil.
- Manual de BT: Medidas.